THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY
506
RH
V.56-57

The person charging this material is responsible for its return to the library from which it was withdrawn on or before the **Latest Date** stamped below.

Theft, mutilation, and underlining of books are reasons for disciplinary action and may result in dismissal from the University.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY AT URBANA-CHAMPAIGN

MAR 2 1975
AUG 15 1975
OCT 0 9 1997
NOV 12 1997
MAR 28 1998
SEP 18 1998
SEP 21 1998
JUN 27 2001
SEP 27 2001
JUN 22 2001

L161—O-1096

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereins

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

Sechsundfünfzigster Jahrgang.

Mit 4 Tafeln und einer Textfigur.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1899.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mitteilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

506
R4
v.56-57
31Oct22MED

Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Seite

Grosser: Geologische Betrachtungen auf vulkanischen Inseln 50

Kaiser: Die Basalte am Nordabfalle des Siebengebirges. Mit einer Textfigur 133

Knoop: Das Vorkommen des Posidonienschiefers bei Achim im Kreise Wolfenbüttel 156

Stürtz: Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis palaeozoischer Asteroiden. Mit Taf. 2—4 176

Botanik, Zoologie, Anatomie, Anthropologie und Ethnologie.

Bösenberg: Die Spinnen der Rheinprovinz. Mit Taf. 1. 69

Röttgen: Zweiter Beitrag zur Käferfauna der Rheinprovinz 146

Wieler: Einwirkung der sauren Gase auf die Vegetation 44

Wirtgen: Beiträge zur Flora der Rheinprovinz 158

Chemie, Technologie, Physik, Meteorologie, Astronomie und Mathematik.

Polis: Über Entstehung und Verteilung der Niederschläge in der Rheinprovinz 31

Physiologie, Gesundheitspflege, Medizin und Chirurgie.

Thier: Auge und Industrie 15

512435

Angelegenheiten des naturhistorischen Vereins.

Bericht über die 56. ordentliche Generalversammlung zu Aachen 1
Bericht des Vicepräsidenten über die Lage und Thätigkeit des Vereins im Jahre 1898 2
Kassenbericht für das Jahr 1898 6
Mitglieder 1898 2
Mitgliederverzeichnis vom 31. Dez. 1899 257
Vorstandswahlen 5
Zugangsverzeichnis der Bibliothek 241
„ des Museums 256

506
PH
v. 56'

Bericht über die 56. ordentl. Generalversammlung am 22., 23. und 24. Mai 1899 zu Aachen.

Der Einladung der Stadt Aachen folgend hatte unser Verein in seiner vorjährigen Pfingstversammlung beschlossen, sich in diesem Jahre in der alten Kaiserstadt zu versammeln und trat daselbst am Pfingstmontag Abend in dem von der städtischen Verwaltung bereit gestellten Gartensaal des Kurhauses zu der üblichen zwanglosen Vorversammlung zusammen, wobei er von dem Vorsitzenden des Ortsausschusses, Geheimem Regierungsrat Prof. Dr. Wüllner begrüsst wurde. Für die weiteren Veranstaltungen kam der Umstand zu statten, dass seit dem vorigen Jahre die Stadt Burtscheid mit Aachen vereinigt ist. Das inmitten eines grossen prächtigen Parkes gelegene Burtscheider Kurhaus eignet sich mit seinen nebeneinander liegenden hellen und breiten Sälen vorzüglich für Veranstaltung von Vorträgen. Dort wurde die Versammlung am Dienstag den 23. Mai von dem Präsidenten Excellenz Huyssen um $9^1/_2$ Uhr eröffnet und zunächst von dem Oberbürgermeister Veltman in herzlichen Worten willkommen geheissen. Nach kurzer dankender Erwiderung machte der Vorsitzende Mitteilung von einem Schreiben des Oberpräsidenten Nasse und einem solchen des Regierungs-Präsidenten v. Hartmann; beide bedauerten, der eine wegen noch nicht vollendeter Genesung nach längerer Krankheit, der andere wegen seiner Badekur in Wiesbaden, nicht anwesend sein zu können.

Bericht des Vicepräsidenten über die Lage und Thätigkeit des Vereins während des Jahres 1898.

1. **Mitglieder.** Die Zahl der Mitglieder betrug

am 1. Januar 1898			601
Von diesen sind verstorben in 1898 . . .	14		
ausgetreten „ . . .	19		
gestrichen „ . . .	3	. .	36
			565
Neu eingetreten sind			20
mithin betrug die Mitgliederzahl am 1. Jan. 1899		.	585

Die Mitglieder, deren Tod wir zu beklagen haben, waren: Dames, Dr., Professor der Palaeontologie in Berlin; Haas, Landgerichtsrat in Bonn; Hartmann, Apotheker in Bochum; Hintze, Ober-Rentmeister in Cappenberg; v. Holtzbrink, Landrat a. D. in Bonn; Krauss, Generaldirektor in Bensberg; Möcke, Geheimer Bergrat in Dortmund; Neustein, Gutsbesitzer in Honnef; Prieger, Dr., Rentner in Bonn; Schmidt, Bergrat in Betzdorf; Schondorf, Dr., Gasinspektor in Saarbrücken; Serlo, Dr., Oberberghauptmann a. D. in Charlottenburg; Wegener, Oberbürgermeister in Barmen; Zuntz, Konsul in Bonn.

2. **Vereinsschriften.** Die Verhandlungen für 1898 enthalten Beiträge von Cremer, Denker, Geisenheyner, Haas, Hoffmann und Philippson. Sie umfassen 11 Bogen mit 1 Karte, 2 Tafeln und 21 Figuren im Text. Auf diesen geringern als gewöhnlichen Umfang mussten wir sie diesmal leider beschränken, weil uns der sehr teure Katalog der Vereinsbibliothek, der den Mitgliedern als Beiheft zum 55. Jahrgange der Verhandlungen zugegangen ist, mit Rücksicht auf unsre Einnahmen und auf die hohen Kosten, die in den nächsten Jahren der Druck mehrerer geologischer Karten beanspruchen wird, keine weitern Publikationen gestattete. Die Abfassung dieses Kataloges, eine mustergültige Arbeit des Herrn Dr. Bernhard Wenzel (jetzt in Berlin), war sowohl für die Bibliothek selbst und ihre ordnungsmässige Erhaltung und Pflege, wie für die Benutzer ein unaufschiebbares Bedürfnis.

Dem Katologe ist eine neue Bibliotheksordnung beigefügt, die sich nach den von der Verwaltung gemachten Erfahrungen sowohl im Interesse der Entleiher, wie zum Schutze unsrer reichen Bücherei in gleicher Weise als notwendig erwies. Von der Herausgabe dieses Kataloges versprechen wir uns nicht nur eine noch regere Bibliotheksbenutzung als sie bisher schon herrschte, sondern auch den Eintritt neuer Mitglieder in unsern Verein. Der Katalog umfasst $20\frac{5}{8}$ Bogen, die Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde $9\frac{3}{4}$ Bogen mit 2 Tafeln, so dass die vom Vereine 1898 herausgegebenen Schriften insgesamt $41\frac{3}{8}$ Bogen, gegenüber 37 Bogen im Vorjahre, enthalten.

3. **Bibliothek.** a) Unser umfassender Tauschverkehr wurde wiederum vermehrt, und zwar durch Eintritt folgender Institute und Gesellschaften in ihn: Kaiserl. Universitäts- und Landes-Bibliothek in Strassburg. Naturwissenschaftliche Gesellschaft in Winterthur. Illinois State Laboratory of Natural History. Urbana U. S. A. Wisconsin Geological and Natural History Survey, Madison U. S. A.

b) An Geschenken, für die wir auch hier unsern verbindlichen Dank abstatten, gingen uns zu: Von der niederrhein. Gesellschaft eine Anzahl Zeitschriften; von Herrn August Abels in Köln, Frau Geh.-Bergrat Fabricius, Herrn Carl Henry und Excellenz Huyssen in Bonn verschiedene Werke. Folgende Autoren sandten ihre Werke ein: Albert I. von Monaco, Heinrich Becker, Colenso, Albert Ernst, Geisenheyner, Janet, Kosmann, Osthaus, Philippson, Wasmann, Winterfeld. Ausserdem erhielten wir von mehreren Instituten und Gesellschaften, mit denen wir noch nicht im Tauschverkehr stehen, die von ihnen herausgegebenen Schriften.

c) Die sachgemässe Weiterführung der Katalogisirungsarbeiten hat nach dem Weggange des Herrn Dr. Wenzel Herr Dr. Jürgens von der Königl. Bibliothek in Bonn übernommen.

4. **Sammlungen.** a) Für die mineralogische Sammlung machten uns Geschenke Herr Bergwerksbesitzer Ribbert

in Hermülheim bei Köln, für die paläontologische Herr Privatdozent Dr. Kaiser in Bonn und Herr Amtsrichter Röttgen in Stromberg.

b) Die botanische Sammlung erhielt dadurch einen wertvollen Zuwachs, dass Frl. Wilhelmine Stockum in Mülheim am Rhein das Herbarium ihres zu Merzig verstorbenen Bruders dem Verein zum Geschenk machte. Es soll in das grosse rheinische Herbarium des Vereins, an dessen Zusammenstellung Herr Apotheker Wirtgen seit Jahren mit unverdrossenem, selbstlosem Eifer arbeitet, eingeordnet werden. Zur Aufbewahrung dieser umfangreichen Sammlung rheinischer Phanerogamen und Cryptogamen und zu ihrem Schutze gegen Insektenfrass hat der Verein 120 gut schliessende Blechkästen angeschafft, die auf 3 neu hergerichteten grossen Gestellen leicht zugänglich untergebracht werden.

c) In der zoologischen Sammlung hat Herr Karl Frings in Bonn eine Schau- und Unterrichtssammlung von Käfern und Schmetterlingen zusammengestellt, die in reichhaltiger Auswahl die wichtigsten Vertreter der heimischen Fauna übersichtlich vor Augen führt. Die Herren Justizrat Fuss in Bonn und Amtsrichter Röttgen in Stromberg haben die dankenswerte Arbeit in liebenswürdiger Weise dadurch unterstützt, dass sie es übernahmen, die in der Käfersammlung vorhandenen Lücken durch Zuwendung der fehlenden Stücke auszufüllen.

5. **Rechnung.** Die vom Rendanten Herrn C. Henry aufgestellten, von mir revidirten und hinsichtlich der Vermögensverwaltung ergänzten Rechnungen für 1898 schliessen in ihrem Gesammtergebnisse ab

in Einnahme mit . .	Mk. 8596,76
in Ausgabe mit . . .	Mk. 6358,41
Bestand . .	Mk. 2238,35.

Im Einzelnen sind die Rechnungsergebnisse folgende (siehe Seite 6 bis 9).

Wahlen und sonstige geschäftliche Angelegenheiten.

Zur Prüfung der Jahresrechnnug wählte die Versammlung in der Sitzung am Dienstag die Herren Professor Schulz (Aachen), Professor Holzapfel (Aachen) und Apotheker Lehmann (Bonn). Letzterer erstattete in der Mittwochs-Sitzung namens der Kommission Bericht und beantragte Entlastung, die von der Versammlung erteilt wurde.

Neuwahlen für den Vorstand. Die Mittwoch-Sitzung wurde vom Vizepräsidenten Professor Rauff eröffnet, der den Geschäftsbericht verlas und die satzungsmässigen Wahlen veranstaltete. Es hatten nämlich nach dreijähriger Amtszeit auszuscheiden der Präsident und der Sekretär des Vereins, der Sektionsdirektor für Mineralogie, Geheimer Bergrat Heusler (Bonn), sowie Geheimer Regierungsrath Wüllner als Bezirksvorsteher für Aachen. Alle vier wurden wiedergewählt. Ferner war an Stelle des verstorbenen Landgerichtsrats von Hagens ein neuer Bezirksvorsteher für den Regierungsbezirk Düsseldorf zu wählen. Die Wahl fiel auf Professor Mädge in Elberfeld.

Hierauf schritt man zur Bestimmung des Ortes für die nächste Pfingstversammlung. Dazu lag eine Einladung nach Oeynhausen vor, sowohl vom Bürgermeister der Stadt, Thiele, als auch vom Direktor des Bades, Bergrat Morsbach. Man beschloss gern und einstimmig, dieser Einladung zu folgen. Dem in der vorigen Hauptversammlung in Hagen seitens der anwesenden Mitglieder aus Elberfeld geäusserten Wunsche, man möge sich bald wieder einmal in ihrer Stadt versammeln, entsprechend, fiel die vorläufige Wahl für das Jahr 1901 auf diesen Ort. Man zog dabei auch die günstige Lage Elberfelds in Betracht, da es mitten zwischen anderen grossen Städten der Rheinprovinz: Barmen, Düsseldorf, Essen und nahe der westfälischen Grenze liegt.

Haupt-Rechnungs-Abschluss

Einnahme. nach dem Conto

	Pos.		M.	₰	M	₰
Rest-Einnahme	I	Mitgliederbeiträge aus 1895, 1896 und 1897	96	—		
Lauf. „	„	Mitgliederbeiträge für 1898 .	3261	—	3357	—
„ „	II	Verlag. Vom Verkauf der Verhandlungen			126	—
„ „	IIIa	Zinsen aus Vereinsvermögen .	1752	78		
„ „	IIIb	„ „ v. Dechen-Stift. .	1544	80	3297	58
Rest- „	IV	Ausserord. Einnahmen. Rückzahlung von Henry . . .	3			
„ „	„	Beitrag d. mineral. Instit. zu d. Kost. d. Verhandl. 54, I .	361	60		
Lauf. „	„	Guthaben des Vereins am 1. Jan. 1898 bei Goldschmidt & Co. laut Verh. 55. Jahrg. 1898. S. 7	177			
„ „	„	Guthaben der v. Dechen-Stift. am 1. Jan. 1898 bei Goldschmidt & Co., laut Verh. 55. Jahrg. 1898. S. 7 . .	673	85		
„ „	„	Kassenbestand beim Rendanten am 31. Dec. 1897, laut Verhandl. 55. Jahrg. 1898. S. 7 .	200	73		
„ „	„	Beitrag des Verschönerungsvereins für das Siebengebirge für Kartendruck	300			
„ „	„	Beitrag der Stadt Königswinter für Kartendruck	100		1816	18
					8596	76

für das Jahr 1898
des Vicepräsidenten. **Ausgabe.**

	Pos.		M	₰	M.	₰
Rest-Ausgabe	I	Nachnahmegebühren für Einzieh. vorjähr. Beiträge . .	28	80		
„ „	„	Versendung der Verhandl. und Sitzber. 1897, II.	176	81		
Lauf. „	„	Zahlungsaufforderungen an die Mitglieder, Frankatur, Nachnahmegebühren etc. . . .	52	53	258	14
Rest- „	II	Verlag. Kosten der Verhandl. 1897. Jahrg. 54, I . . .	1321	91		
„ „	„	— Kosten der Verhandl. 1897. Jahrg. 54, II	1372	12		
Lauf. „	„	— Für Verhandl. 1898. Jahrg. 55, I u. II	27	90		
„ „	„	— Für Katalog, herausgegeben für 1898.	50		2771	93
„ „	III	Kapital-Verwaltung. Tresormiete, Unkosten b. Banquier			52	55
„ „	IV	Bibliothek			771	55
„ „	V	Sammlung			409	09
„ „	VI	Haus. Instandhaltung, Gas, Wasser, Heizung etc. . .			345	30
„ „	VII	Steuern			170	—
„ „	VIII[a]	Verwaltung. Beamten-Gehälter, Altersversicherung			1275	88
„ „	VIII[b]	„ Kosten d. Generalversammlung . .			63	07
„ „	VIII[c]	„ Feuerversicherung, nichts, weil voraus bezahlt			—	—
„ „	VIII[d]	„ Sonstige Kosten für Bureau, Porto, Aktenschrank etc. .			240	90
„ „	IX	Ausserord. Ausgaben: Keine .			—	—
Saldo		Guthaben des Vereins am 31. Dez. 1898 bei Goldschmidt & Co. in Bonn, auf 1899 übertragen	1390	65		
„		Guthaben der v. Dechen-Stift. am 31. Dez. 1898 bei Goldschmidt & Co., auf 1899 übertragen	835	23		
„		Kassenbestand beim Rendanten am 31. Dec. 1898, auf 1899 übertragen	12	47	2238	35
					8596	76

Die vorstehenden Posten verteilen sich wie folgt auf Verein und von Dechen-Stiftung:

Einnahme.

	Verein.		v. Dechen-Stiftung.	
	ℳ.	₰	ℳ.	₰
Pos. I. Mitglieder	3357	—		
„ II. Verlag	126	—		
„ III. Zinsen	1752	78	1544	80
„ IV. Ausserordentliche Einnahmen . .	580	20	1235	98
	5815	98	2780	78
	8596,76			

Vorträge.

Den ersten Vortrag hielt Professor Holzapfel über Geognostisches aus Aachen und Umgegend. Zur Orientierung der Zuhörer verteilte er Exemplare der von ihm in Verbindung mit dem Markscheider Siedamgrotzky im Jahre 1886 entworfenen „Berg- und Hüttenmännischen Exkursionskarte für die Umgegend von Aachen im Maassstabe von 1:80 000“. Der Vortragende gab eine übersichtliche Schilderung der neueren geologischen Beobachtungen der Gegend von Aachen, und zwar zunächst über die Ausbildung der ältesten, das hohe Venn und seine Abhänge zusammensetzenden Schichten. Bemerkenswert ist der allmähliche, aber doch rasche Uebergang des älteren Unterdevon in quarzitische, meist Feldspat führende Gesteine in der Gegend von Merode und im Profil des Vichtthales. Weiterhin zeigte der Vortragende, dass wenigstens einzelne der in den Gruben des Eschweiler Kohlenreviers seit langem

Ausgabe.

		Verein.		v. Dechen-Stiftung.	
		ℳ.	₰	ℳ.	₰
Pos.	I. Mitglieder	258	14		
„	II. Verlag	1579	33	1192	60
„	III. Kapitalverwaltung	47	45	5	10
„	IV. Bibliothek	320	40	451	15
„	V. Sammlung	112	39	296	70
„	VI. Haus	345	30		
„	VII. Steuern	170	—		
„	VIII[a]. Beamte	1275	88		
„	VIII . Generalversammlung	63	07		
„	VIII[c]. Feuerversicherung	—	—		
„	VIII[d]. Sonstige Verwaltungskosten . .	240	90		
„	IX. Ausserordentliche Ausgaben .	—	—		
	Saldo-Vortrag auf 1899 . . .	1403	12	835	23
		5815	98	2780	78
		8596,76			

bekannten grossen Verwerfungen bis weit nach Süden durch die älteren Ablagerungen des Unterdevons und Cambriums hindurchsetzen.

Den zweiten Vortrag hielt Professor Schulz und zwar über die Aufschlüsse im Steinkohlengebirge der holländischen Provinz Limburg, das an die grossen Ablagerungen von Steinkohlen in der Wurmmulde bei Aachen angrenzt. Als Einleitung gab Redner einen kurzen Ueberblick über diese Mulde, erläutert durch schöne Profile, die in der Markscheiderei der Vereinigungs-Gesellschaft bei Aachen angefertigt und für den Vortrag zur Verfügung gestellt waren.

Dr. med. Thier legte seinem Vortrag das Thema „Auge und Industrie“ zu Grunde. Als stark beschäftigter Augenarzt in Aachen hat er vielfältige und ausgedehnte Gelegenheit zu Beobachtungen über die Einflüsse der verschiedensten Industriezweige auf das menschliche

Auge. Er zeigte die Behandlung von Augenverletzungen, die dabei zur Anwendung kommenden Instrumente und führte auch Kranke vor. Für die anwesenden Angehörigen des Bergfachs war besonders interessant, was er über den Nystagmus, eine in früherer Zeit unbeachtet gebliebene spezifische Augenkrankheit der unter Tage arbeitenden Bergleute, die in einem eigentümlichen Zittern besteht, und eine gewisse Unsicherheit bei der Arbeit und der Fortbewegung zur Folge hat, ausführte. Bei geringem Grade verliert sich dieses Zittern bei der Rückkehr ans Tageslicht von selbst.

Nach einer kurzen Frühstückspause sprach Herr Dr. Polis, Director der meteorologischen Centralstation für die Rheinprovinz in Aachen, über die Niederschlagsverhältnisse der Rheinprovinz und beleuchtete dabei deren Einfluss auf die wirtschaftliche Entwickelung der verschiedenen meteorologischen Gebiete. Er erläuterte den Vortrag durch eine grosse Menge von Regenkarten, deren Bearbeitung, dank dem dichten Netz von Beobachtungsstationen, das jetzt über die Rheinlande gezogen ist, und der Sorgfalt der Beobachtungen und Berechnungen, möglich geworden ist,

Dr. Kaiser, Privatdozent an der Universität Bonn, sprach über das Auftreten der Basalte im Tertiär der niederrheinischen Bucht. Einen Teil des hierbei in Betracht kommenden Gebiets hat Herr Kaiser im Maassstabe 1:25 000 auf seiner schönen Karte vom nördlichen Abfall des Siebengebirges (Blatt Siegburg der Messtischblätter des Generalstabs) in den Verhandlungen unseres Vereins herausgegeben.

Hieran anknüpfend machte Excellenz Huyssen Mitteilung über die Absicht des Vorstandes, in diesen Verhandlungen auch die 3 anschliessenden, erst jetzt vollendeten und erschienenen Messtischblätter Königswinter-Honnef, Godesberg und Bonn in gleicher Weise als geologische Karten zu veröffentlichen, sodass die Mitglieder in wenigen Jahren in den Besitz des grossen Kartenvierecks gelangen werden, welches den geologischen Bau des Siebengebirges mit seiner ganzen Umgebung in grossem

Maassstabe zur Darstellung bringt. Die Untersuchung geschieht durch die Herren Geheimrat Professor Dr. Laspeyres, dem schon das sehr reiche Material seiner langjährigen Beobachtungen in diesem Landstrich zur Verfügung steht, durch Professor Dr. Rauff und Dr Kaiser. Zu den grossen Kosten der Herausgabe, denen ja der Verein mit seinen Mitteln nicht gewachsen sein würde, haben der Verschönerungsverein für das Siebengebirge und die Stadt Königswinter Beiträge bewilligt und es ist noch Aussicht auf andere Beihülfen vorhanden.

Nachdem am Mittwoch zunächst die geschäftlichen Angelegenheiten erledigt waren, nahm Dr. Wieler, Dozent an der technischen Hochschule, das Wort zu einem Vortrage über die Einwirkung der sauren Gase auf die Vegetation. Der Redner behandelte dieses für den Hüttenbetrieb und die gesamte Industrie wie für die Land-, Forst- und Gartenwirtschaft so hochwichtige Kapitel sehr eingehend und erläuterte das Vorgetragene durch zahlreiche Proben von durch Gase angegriffenen Vegetabilien sowie durch Abbildungen. An den Vortrag knüpfte sich, durch Forstmeister Sprengel (Bonn) angeregt, eine längere Erörterung.

Es folgte ein Vortrag des Professor Dr. Klockmann, der seit Anfang des Sommersemesters von der Bergakademie Klausthal als Dozent der Mineralogie und Petrographie an Stelle des verstorbenen Professors Arzruni an die Aachener Hochschule berufen ist. Er sprach unter Vorlegung von Mineralien und der neuen, die Iberische Halbinsel darstellenden Blätter der in der geologischen Landesanstalt in Berlin redigierten internationalen geologischen Karte von Europa und einiger Spezialkarten über die Erzvorkommen, insbesondere die Mangan- und Eisenerzlager im südwestlichen Spanien.

Den achten und letzten Vortrag hatte Dr. Grosser. Er berichtete unter Vorlegung vieler Karten und einer grossen Menge meist selbst aufgenommener photographischer Bilder über geologische Betrachtungen auf vulkanischen Inseln.

Den Vorträgen am Dienstag folgte das Festmahl, an welchem ebenso wie an der darauffolgenden Nachmittagswanderung auch Damen teilnahmen. Den Kaisertoast brachte Excellenz Huyssen aus, indem er, ausgehend von der mittelalterlichen Herrlichkeit der ältesten und dauerndsten deutschen Kaiserstadt Aachen, in der alles an Karl den Grossen erinnere, darauf hinwies, wie auch dieser schon die Erfahrung gemacht habe, dass die für den Fortbestand und das Gedeihen der Nation notwendige Einigung der deutschen Stämme nicht ohne „Blut und Eisen" zu erreichen sei und dass die von ihm vollbrachte Zusammenschweissung des Sachsenlandes mit seinem Reiche die wesentliche Grundlage für das spätere Erstehen des Preussischen Staates und der heutigen Einigung zum neuen deutschen Reiche gebildet habe. Geheimrat Wüllner, in Vertretung des amtlich zurückgehaltenen Oberbürgermeisters, nahm das Wort und wünschte dem Naturhistorischen Verein, der vor 57 Jahren in Aachen gegründet ist, im Namen der Geburtsstadt ferneres Gedeihen, worauf ihm Professor Rauff (Bonn) von Seiten des Vereins dankte, den herzlichen Empfang, den der Verein jetzt in seiner Vaterstadt gefunden, rühmte und in begeisterten Worten Aachen preisend, dazu aufforderte, auf diese Stadt, ihre Verwaltung und den Ortsausschuss für die gegenwärtige Versammlung das Glas zu leeren. Professor Schulz (Aachen) brachte dem Vereinspräsidenten und Dr. med. Müller (Aachen) den Damen ein Lebehoch.

Nach Aufhebung der Tafel führte der Kgl. Badeinspektor Sanitätsrat Dr. Beissel die Anwesenden zunächst nach den Burtscheider Badehäusern und Quellen, die sich, weil Burtscheid nicht so dicht verbaut ist, wie die ältere Schwesterstadt, besser übersehen lassen, als die Aachener Quellen. Insbesondere interessiert dort das Vorkommen der siedenden Sprudel unmittelbar neben dem kalten Bach. Die elektrische Bahn führte dann nach dem neuen städtischen Badehause von Aachen, das in seiner zweckmässigen und glänzenden Ausstattung an die prächtigen Thermen des kaiserlichen Rom erinnert. Sodann wurden die schon sehr bemerkenswerten Sammlungen und

Institute der jungen Technischen Hochschule besichtigt die geologischen unter Führung des Herrn Professor Holzapfel und die bergmännischen unter derjenigen des Herrn Professor Schulz, der unter anderem auch die vorhandenen verschiedenartigen Bohrmaschinen arbeiten liess.

Am Abend folgte man der Einladung der naturwissenschaftlichen Gesellschaft von Aachen zu einer vortrefflichen, aber schier unerschöpflichen Bowle im Belvedere des Lousberges, bei der Wüllner als Vorsitzender der Gastgeber den Verein begrüsste, worauf Huyssen nach einem humoristischen Vortrage über den hohen Beruf und die uralte hervorragende Weltstellung der Naturforscher mit einem Lebehoch auf die einladende Gesellschaft antwortete. Sehr spät am Abend erschienen noch der Oberbürgermeister und der erste Beigeordnete und wurden freudig begrüsst, was der erstere in lebhafter Rede herzlich erwiderte.

Mittwoch, 24. Mai wurde die zweite Sitzung, wieder im Burtscheider Kurhause, um $9^1/_2$ Uhr vom Vicepräsidenten des Vereins Professor Dr. Rauff eröffnet. Er verlas den Geschäftsbericht für 1898 und veranstaltete die satzungsmässigen Wahlen (siehe Seite 5).

Dem Geschäftlichen, das beim Naturhistorischen Verein in wenig Zeit erledigt zu werden plegt, folgten wieder Vorträge.

Nach Schluss derselben nahm man ein einfaches Frühstück und dann brach ein Teil der Versammelten zu den Ausflügen auf, deren einer unter Führung des Dr. Wieler in den Wald gerichtet war, wo die Beschädigungen durch die Industriegase studiert wurden. Der andere Ausflug war ein geognostischer und wurde von Professor Holzapfel geführt. Die Gunst des Wetters, die bisher der Versammlung gelächelt hatte, hörte auf, als man in Cornelimünster den Eisenbahnzug verlassen und den Fussmarsch begonnen hatte. In Stolberg, dem gemeinschaftlichen Endziel, trafen alle Teilnehmer der Ausflüge wieder zusammen und stärkten sich in dem allen Berg- und Hüttenleuten seit langen Jahren rühmlich be-

kannten Berliner Hof an dem „lecker bereiteten Mahle“, mit welchem die Versammlung schloss, nicht ohne dass vorher noch der Vorsitzende den Vorbereitern derselben und denen, die ihr durch die gediegenen Vorträge ihre wissenschaftliche Bedeutung verliehen haben, wiederholt den Dank des Vereins ausgesprochen hätte.

Die eifrigsten Geognosten machten in den folgenden Tagen noch weitere Ausflüge in der interessanten Umgegend unter der kundigen Führung des unermüdlichen Herrn Holzapfel, während andere wenigstens noch den Donnerstag auf die Besichtigung der Merkwürdigkeiten der alten Kaiserstadt und des städtischen Museums verwendeten. Alle nahmen den Eindruck mit, dass Aachen ein hochbedeutender Mittelpunkt wissenschaftlichen Lebens und sorgfältigster Forschung geworden ist und jetzt auch auf diesem Gebiete durch seine Hochschule, neben der auch die meteorologische Hauptstation mit Ehren zu nennen ist, einen ebenso hohen Rang einnimmt, wie seit Jahrhunderten als gastliche Heilstätte und als Heimstätte grossartiger gewerblicher Betriebsamkeit.

Auge und Industrie.

Von Dr. **Thier**, Augenarzt in Aachen.

Die Schädigungen des Sehorgans, wie wir sie Tag für Tag als die direkte oder indirekte Folge der Industrie constatieren, sind so mannigfaltiger Art, dass es den Rahmen dieses Vortrages bei Weitem überschreiten hiesse, wollte ich Ihnen eine erschöpfende Darstellung derselben geben. Ich beschränke mich vielmehr auf einige wenige besonders charakteristische Augenerkrankungen und -verletzungen, welche von besonderem Interesse sind. Ich will versuchen, das Thema so zu behandeln, dass es auch für den Nichtmediciner verständlich bleibt, ohne dabei der exakten wissenschaftlichen Auffassung Abbruch zu thun.

Dass die eigentliche Aachener Industrie, im Wesentlichen durch die Tuch- und Nadelfabrikation repräsentiert, specielle Augenerkrankungen im Gefolge hat, konnte ich in meiner nunmehr 14jährigen Thätigkeit hierselbst nicht nachweisen. Die früher bei Nadelarbeitern häufiger beobachteten chronischen Reizzustände des äusseren Auges, welche ebenso wie die catarrhalischen Erkrankungen der obern Luftwege auf der schädlichen Wirkung des beim Schleifen entstehenden Eisenstaubes beruhten, kommen seit Einführung der in allen Nadelfabriken obligatorischen Exhaustoren nicht mehr zur Beobachtung. Beide Industriezweige, Nadel- wie Tuchindustrie, erfordern eine gesteigerte Anstrengung der Accommodation, und so darf es nicht Wunder nehmen, dass sich hier früher wie sonst Schwächen derselben geltend machen, wie das besonders bei den Stöpferinnen der Fall ist. Von besonderer Tragweite sind

jedoch diese Accommodationsstörungen nicht, geschweige denn, dass sie eine Gefahr für das Sehorgan bedeuten. In fast allen Fällen genügte das Tragen einer Convexbrille, um die subjectiven Beschwerden zu beseitigen. Nur in vereinzelten Fällen, welche Personen im Alter über 40 Jahre betrafen, musste die das Auge auf's Höchste anstrengende Thätigkeit des Stopfens mit einer andern vertauscht werden. Die Vermutung, dass die forcierte accommodative Thätigkeit in der hiesigen Industrie zu einer Steigerung des Prozentsatzes und des Grades der Kurzsichtigkeit führen würde, hat sich nicht bestätigt, und erst kürzlich hatte ich Gelegenheit, eine von der Kgl. Regierung an mich ergangene diesbezügliche Anfrage in diesem Sinne zu beantworten. So fand ich beispielsweise in einem als Stichprobe genommenen, etwa 4000 Patienten umfassenden Jahrgenge meiner Journale 277 Kurzsichtige = 7 Prozent. Von diesen 277 Kurzsichtigen waren 82 aus Arbeiterkreisen, während die andern 195 nicht der arbeitenden Klasse, sondern der besser situierten Bevölkerung resp. dem Auslande angehörten. Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass der Prozentsatz der Kurzsichtigkeit in hiesiger Gegend speziell bei der arbeitenden Bevölkerung kein hoher ist. Er ist bei der besser situierten Klasse $2^1/_2$ mal grösser wie bei der arbeitenden Bevölkerung.

Wenden wir uns nun der in der Umgebung Aachens die Hauptrolle spielenden Industrie, dem Bergbaue zu, so finden wir hier ein Krankheitsbild vertreten, welches in seiner Art höchst eigentümlich allein die Folge der Bergmannsthätigkeit ist, und welches ich Ihnen etwas näher beschreiben möchte. Ich meine den Nystagmus minorum — das Augenzittern der Bergleute. Wenn Sie, meine Herren, an sich selbst den Versuch machen, Ihre Augen in forcierter Weise gerade nach oben oder nach oben seitwärts zu richten und in dieser fixierten Stellung einen Gegenstand lange und scharf betrachten, so werden Sie sehr bald ein Gefühl von Ermüdung, Schwindel und Kopfschmerz wahrnehmen. Woher kommt das?

Unser Auge ist im Ganzen von 6 die Bewegung des

Augapfels besorgenden Muskeln umfasst. Es sind das einmal die 4 geraden Augenmuskeln, welche die Bewegung gerade nach oben und unten, sowie gerade nach links und rechts besorgen; sodann noch zwei den Augapfel schräg umfassende Muskeln, welche einmal die Schrägstellung bewirken, sodann aber auch bei der Hebung und Senkung beteiligt sind. Die verschiedenen Augenbewegungen werden nun einmal von einzelnen dieser Muskeln allein, oder aber auch durch Association der Funktion zweier Muskeln ausgeführt. Wenn nun auch die dadurch ermöglichte Beweglichkeit des Augapfels eine höchst vollkommene ist, so beschränken wir uns doch instinctiv bei eventueller Aenderung der Blickrichtung nicht auf die Thätigkeit der im Allgemeinen wenig entwickelten Augenmuskeln, sondern wir nehmen unterstützend die Stellung des Kopfes zu Hülfe, diesen gemäss der intendierten Blickrichtung bewegend. Ganz besonders ist das der Fall beim Blicke nach oben, weil ein lang fortgesetztes forciertes Heben des Auges vermöge der anatomischen Verhältnisse des in erster Linie die Hebung des Augapfels besorgenden obern geraden Augenmuskels sehr erschwert ist. Während nämlich die übrigen geraden Augenmuskeln mit ihrer Insertionsstelle bis nahe an die Hornhaut reichen und so eine möglichst starke Zugkraft auf den von ihnen umfassten Augapfel ausüben können, ist die Kraftentwicklung des obern geraden Muskels, dessen Ansatzstelle an den Augapfel sich circa 8 mm vom Hornhautrande entfernt befindet, eine weit geringere, um so mehr, als auch entsprechend seiner im gewöhnlichen Leben weniger in Anspruch genommenen Thätigkeit sein Volumen dem der andern Muskeln nicht gleichkommt. Daher tritt bei zu hohen Ansprüchen an den Heber des Auges eine schmerzhafte Ermüdung des Muskels ein, das Auge vermag die intendierte Richtung kaum noch zu halten, die gesehenen Objekte geraten in zitternde Bewegung; und so erklärt es sich, dass sich die oben erwähnten Beschwerden, Schmerzen und Schwindel einstellen, wenn Sie bei fixierter Kopfstellung das Auge forciert nach oben richten.

Bevor der Bergmann zu den sogenannten Flötzen

kommt, hat er meist recht enge Gänge zu durchwandern, in denen er nur in stark gebückter Oberkörperhaltung gehen kann; dabei ist er genötigt, um die Unebenheiten des Gewölbes über ihm, ohne anzustossen, glücklich zu passieren, mit fest in den Nacken zurückgeschlagenem Kopfe die Augen ununterbrochen scharf nach oben zu richten, und somit die hier in Frage kommenden Muskeln — wir wollen sie kurz als die Elevatoren des Augapfels bezeichnen — in forcierter Weise anzustrengen. Was hier aber nur vorübergehend geschieht, ist bei der eigentlichen Thätigkeit der sogenannten „Hauer“ — und ich will gleich hier bemerken, dass nur diese Kategorie der Bergleute bezüglich des Nystagmus in Betracht kommt — in viel höherem Maasse permanent erforderlich. Die Thätigkeit der „Hauer“ besteht, wie Ihnen bekannt, darin, dass sie mit einer keilförmigen Hacke in die zu lösenden Kohlenmassen mehrere Spalten einzuhauen haben. Um in dem ihnen zugemessenen höchst engen Arbeitsraume unter möglichster Ausnutzung ihrer Körperkraft, ihr Handwerkszeug geschickt benutzen zu können, befinden sie sich entweder in knieender oder sogar in liegender Stellung, den Kopf fest in den Nacken geschlagen und die Augen permanent krampfhaft nach oben seitwärts gerichtet. Dabei vollzieht sich die ganze Thätigkeit bei mehr oder weniger mangelhafter Beleuchtung, wodurch ein genaues Erkennen noch wesentlich erschwert wird. Welch' enorme Anstrengungen hier während einer langen Arbeitszeit den Elevatoren des Augapfels zugemutet werden, ist Ihnen sofort klar, umsomehr, wenn Sie bedenken, dass grade der länger fortgesetzte Blick nach oben seitwärts wegen der geringern Gewöhnung besonders mühsam ist.

Einige Jahre dieser Thätigkeit genügen, um beim „Hauer“ die ersten Anzeichen des Nystagmus auszulösen. Gegen Ende seiner Arbeitszeit bemerkt er eine eigentümliche Unruhe der beobachteten Gegenstände, ein Tanzen des Lichtes. Diese Erscheinung mitsamt den damit verbundenen subjectiven Beschwerden verschwindet einstweilen, sobald das Auge die forcierte Blickrichtung nach oben aufgiebt. Ein Gefühl des Wohlbehagens und der Er-

leichterung stellt sich ein, jedoch nur so lange, als nicht gearbeitet wird. Aeusserlich ist in diesem Stadium noch nichts zu bemerken und wir bezeichnen deshalb den Nystagmus als latent.

Mit der Fortsetzung der für das Auge von jetzt ab nicht mehr geeigneten Thätigkeit des „Hauens“ steigern sich die Beschwerden von Tag zu Tag. Die zitternde Bewegung der Augen wird manifest zunächst beim Blicke nach oben, später aber auch beim Blicke gerade aus. Alle wahrgenommenen Gegenstände sind in zitternder Bewegung; die hierdurch bewirkte Schwächsichtigkeit sowie der mit starkem Kopfschmerz einhergehende Schwindel wirken derart störend, dass der Bergmann nur mit grösster Mühe die Richtung seines Handwerkszeuges controlieren kann, nur das ängstliche Bestreben, seines bisherigen Broderwerbes nicht verlustig zu werden und eine hieraus resultierende seltene Willensenergie befähigen ihn, in diesem Zustande, wo die Augen wild hin und her laufen, seine Thätigkeit noch einige Zeit fortzusetzen, bis er schliesslich doch dem Nystagmus erliegt und sich für arbeitsunfähig erklären muss.

Das Wesen des Nystagmus der Bergleute, welche Erkrankung circa 5 Prozent sämtlicher Bergleute aufweisen, besteht in einer durch forcierte Anstrengung bewirkten Schwäche der Muskel- und Nervengruppen, welche die Bewegung des Auges nach oben zu besorgen haben. Infolge der hierdurch bewirkten Erschlaffung ist eine gleichmässige continuierliche Zugkraft dieser Muskeln nicht mehr möglich; vielmehr können sie auf eine intendierte Blickrichtung nur noch mit rasch auf einander folgenden Zuckungen reagieren. Kommen hierbei mehr die den Augapfel um die Verticalachse bewegenden Muskeln in Betracht, so sprechen wir von einer oscillatorischen oder horizontalen Form des Nystagmus, bei welcher sich der Augapfel von rechts nach links bewegt; oder aber es handelt sich um Nystagmus rotatorius, bei welchem eine Radbewegung stattfindet.

Zum Glücke ist das Leiden in fast allen Fällen heilbar, jedoch unter der Bedingung, dass alle die Schädlichkeiten, welche dasselbe veranlasst haben, für Jahre lang

in Wegfall kommen. Derartige Patienten müssen nicht nur die Thätigkeit als „Hauer“ aufgeben, sondern überhaupt die Grube verlassen und sich einer bei guter Beleuchtung möglichen oberirdischen Arbeit widmen. Nieden in Bochum hat in einer sehr lesenswerten Monographie den Nystagmus der Bergleute behandelt. Ich lasse das Buch, welches Sie besonders wegen zahlreicher bei Magnesiumlicht erfolgter Momentaufnahmen interessieren wird, circulieren. (Vorstellung eines Falles von Nystagmus.)

Weniger in Bleigruben, als vielmehr in den der weitern Bearbeitung des Bleies dienenden Fabriken, in Bleiweiss- und Meningefabriken, in zahlreichen Handwerkerwerkstätten, sowie ferner in Drahtseilfabriken, in denen viel mit Blei gearbeitet wird, beispielsweise Kabeldrähte mit Bleifutter umgeben werden, begegnen wir einer Berufskrankheit, welche neben einer Reihe von Allgemeinstörungen, auch ganz charakteristische Erscheinungen an den Augen bewirkt. Wir Augenärzte bezeichnen sie als Amblyopia saturnina — als Bleischwachsichtigkeit. Gewöhnlich ist der Bleizucker, das neutrale essigsaure Bleioxyd, oder der Bleiessig, das basisch essigsaure Bleioxyd, das vergiftende Präparat. Die Vergiftung kommt dadurch zu Stande, dass das Blei eine grosse Neigung hat, sich mit dem Eiweisse zu verbinden und wird es dann als Bleialbuminat in die Blutmasse aufgenommen und in den einzelnen Körperorganen deponiert. In den weitaus meisten Fällen handelt es sich um chronische Bleivergiftungen. Acute Bleivergiftungen kamen früher häufiger zur Beobachtung, wo der Bleizucker zur Klärung und Versüssung saurer Weine und des Apfelweines Verwendung fand. Man kann aber auch sonst noch acute Bleivergiftungen beobachten, wenn beispielsweise Wein aus einer Flasche getrunken wird, in welcher beim Spülen Schrotkörner zurückgeblieben sind, oder wenn Wasser aus neuen Bleiröhren genossen wird. Das Berufsaugenleiden ist meist chronischer Natur. Zwei Faktoren sind es, welche zu seinem Zustandekommen unerlässlich sind: einmal die lange Zeit andauernde Einwirkung des Bleigiftes, sodann aber auch eine entschiedene individuelle Disposition. Es verhält sich hier-

mit wie mit allen chronischen Vergiftungen. So genügt beispielsweise bei der sehr verbreiteten Amblyopia nicotiana et alcoholica, der durch Tabak- und Alcoholmissbrauch bedingten Schwachsichtigkeit oft der lange Zeit fortgesetzte Genuss eines nicht übermässig grossen Quantums dieser beiden Gifte, um bei dem dazu disponierten Individuum die charakteristischen Erscheinungen an den Augen auszulösen, während andere Individuen trotz viel grösserer Dosen davon nicht befallen werden. Die Bleivergiftung äussert sich nun an den Augen in mehrfacher Form. Einmal kommen Fälle zur Beobachtung, wo plötzlich ohne nachweisbare Veränderungen des Augenhintergrundes beiderseitige völlige Erblindung eintritt, die aber fast stets wieder in völlige Genesung übergeht. In andern Fällen handelt es sich um das typische Bild einer Sehnervenentzündung. Das sind die allerschlimmsten. Aus der Entzündung des Sehnerven entwickelt sich eine Schrumpfung der Nervenelemente; der Augenspiegel zeigt uns gar bald das ominöse Bild der Sehnervenatrophie und die völlige Erblindung ist meist nur noch die Frage einer nicht zu langen Zeit. Die Mehrzahl der Fälle von Amblyopia saturnina tritt zum Glücke wesentlich günstiger in Form einer allmählich zunehmenden Schwachsichtigkeit mit intactem oder mässig eingeschränktem Gesichtsfelde, besonders häufig aber mit einem centralen Scotome d. h. mit einem centralen Ausfalle im Gesichtsfelde in die Erscheinung, genau wie wir es auch bei der durch Alcohol und Nicotin bewirkten Schwachsichtigkeit zu beobachten Gelegenheit haben. Gerade diese centralen Verdunkelungen haben für eine Reihe von chronischen Vergiftungen etwas sehr Charakteristisches; sie verdanken ihre Entstehung der Erkrankung eines ganz bestimmten Nervenbündels im retrobulbären d. h. dem hinter dem Auge gelegenen Teile des Sehnerven.

Die Prognose der Amblyopia saturnina ist im Allgemeinen eine günstige, aber doch keineswegs absolut sichere bezüglich einer Restitutio ad integrum. Auch hier ist das Aufgeben der bisherigen Thätigkeit erstes Erfordernis.

Eine weitere Art von Berufsaugenkrankheit, die ich noch kurz erwähnen möchte, ist die Bildung des grauen

Staares bei den Glasmachern, und zwar betrifft dieselbe nicht nur die ältern, sondern in nicht unwesentlichem Prozentsatze auch die jüngern Arbeiter. Die schädliche Einwirkung der Glasmacherei auf die Augen ist eine längst bekannte Thatsache, und Jeder von Ihnen, der jemals eine Glashütte inspiciert hat, wird dieselbe nicht verlassen haben, ohne subjectiv nicht unerhebliche Beschwerden wahrgenommen zu haben. Vor Allem sind es drei Faktoren, welche auf das Auge hier einwirken, einmal das ausserordentlich blendende Licht, an zweiter Stelle die übergrosse Hitze und drittens endlich der grosse Wasserverlust in Folge der kolossalen Transpiration, welcher der Arbeiter hierselbst ausgesetzt ist. Die Arbeiter einer Glashütte bilden vielfach eine grosse Familie. Mit einem gewissen Kastengeiste heiraten Kinder von Glasbläsern untereinander, und auch deren Descendenten ergreifen wieder den Beruf der Glasmacherei, so dass also dieselben Schädlichkeiten auf verschiedene Generationen einwirken. Kaum der Schule entwachsen, tritt der Sohn bei seinem Vater in die Lehre, um als sogenannter Zuträger — Gamin — oder Motzer, welche Bezeichnung von der eisernen zum Glasblasen verwendeten Pfeife herrührt — thätig zu sein. In dieser Stellung hat er die Pfeife mit ihrem kolbigen Ende so lange in die flüssige Glasmasse zu tauchen und zu drehen, bis eine genügend grosse Kugel sich angesetzt hat. Bei dieser Arbeit befindet er sich, wie mehrfache Messungen ergeben haben, unter einer Temperatur von 45 Grad Celsius. Wenn nun auch der Gamin sich in einzelnen Fabriken durch ein mit einem blauen Glase versehenes Schutzbrettchen, welches er an einem Stiele in den Mund nimmt, zu schützen sucht, so ist dennoch der Licht- und Hitzeeffekt ein ganz enormer. Bei dem eigentlichen Glasbläser liegt die Sache insofern etwas anders, als er einmal besonders seine linke Seite der Glut auszusetzen hat, sodann aber noch unter entschieden höherer Temperatur etwa 50 bis 55° Celsius zu arbeiten hat. Diese Linksstellung bewirkt einmal eine ganz charakteristische braune Verfärbung der linken Wange und Stirne, woran man die Glasbläser oft aus grosser Entfernung schon als solche erkennen kann,

sodann aber müssen natürlich bei dieser Stellung die erwähnten Schädlichkeiten in weit höherem Maasse das linke Auge treffen als das rechte. Und so kommt es denn auch thatsächlich sehr häufig zu lediglich linksseitiger Staarbildung. Erst vor 2 Monaten konnte ich zwei Glasbläser an linksseitigem Staare operieren, deren rechtes Auge ganz intact war.

Das Vorkommen von Staarbildung ist ja nun bei ältern Leuten gewiss keine Seltenheit; aber immerhin ist hier der Prozentsatz ein äusserst geringer im Vergleich zum Auftreten des Staares bei den Glasmachern. Nach den Untersuchungen von Kerschbaumer fanden sich in Ungarn unter 10 000 Militärpflichtigen 10 mit Staar behaftet $= 0{,}1\,\%$; unter 10 000 Einwohnern des Herzogtums Salzburg constatirte er 1,17 Erblindungen an Staar; unter 10 000 Individuen, die über 50 Jahre alt waren, zeigten 5,6 Anlage zu Staar. Magnus fand unter 10 000 über 60 Jahre alten Individuen 12,4 an Staar erblindet.

Während es sich also hier um etwa $^1/_{100}$ bis $^1/_{10}$ Prozent handelt, fand Meyhöfer zur Zeit in Görlitz, dem wir die ersten umfangreichen Untersuchungen über den Staar der Glasmacher verdanken, bei Glasmachern unter 40 Jahren 4,5%, und bei solchen über 40 Jahren sogar 26,5 % Staarbildung.

Die Augenverletzungen, m. H., zu denen ich jetzt übergehen möchte, spielen in der Praxis des Augenarztes eine unendlich wichtigere Rolle. Sie erfordern eine reiche praktische Erfahrung und eine sorgsame individuelle Behandlung. Ihre Zahl ist Legion, und ich muss mich deshalb auf einige wesentliche Punkte bezüglich des Auftretens und Verlaufes derselben beschränken. Die schweren Augenverletzungen — nur von diesen möchte ich zu Ihnen reden — teilen wir ein in Contusionen und in perforierende Verletzungen. Unter Contusion des Auges versteht man eine durch Einwirkung einer stumpfen Gewalt bewirkte Verletzung, deren Effekt sich einmal nach der Stärke richtet, womit sie ausgeführt wurde, sodann aber auch nach der Stelle, wo sie den Augapfel trifft. Des nähern Verständnisses halber wollen Sie sich hier diesen schematischen

Durchschnitt des Auges ansehen. Das Auge bildet eine in sich geschlossene Kapsel, welche von drei verschiedenen Membranen, der Lederhaut, der Aderhaut und zu innerst der Netzhaut gebildet wird. Bei einer Contusion kommen nun zahlreiche Eventualitäten in Betracht: einmal geringere und grössere Blutungen, welche je nach dem Sitze in der vordern Kammer, im Glaskörper oder in der Netzhaut eine zeitweilige Reduction des Sehvermögens bewirken können, so lange sie jedoch nicht mit Zerreissungen verbunden sind, keine weitere Bedeutung haben.

Sodann kann es zu Lageveränderungen der Linse kommen, wodurch die Verletzung sofort eine sehr folgenschwere wird. Die Linse ist in einem sehr zarten Aufhängebande — der Zonula Zinnii — befestigt, dessen Zerreissung nur zu leicht eintritt. Wir sprechen von einer Subluxation der Linse, wenn dieselbe nur eine geringe Verschiebung in ihrer Fläche erleidet. Die Folgen für das Sehvermögen sind sehr erhebliche. Während die Linse im normalen Auge so gelagert ist, dass alle Lichtstrahlen durch den Centralteil derselben hindurchgehend ganz gleichmässig gebrochen werden, geht bei einer Subluxation der Linse ein Teil der Lichtstrahlen durch den Centralteil, ein Theil derselben durch den Randteil, ein drittes Bündel Lichtstrahlen kann endlich durch eine von der Linse gar nicht mehr bedeckte Lücke gehen. Die hierdurch bewirkte verschiedenartige Refraction kann natürlich nur ein ganz verschwommenes Sehen ermöglichen, was in keiner Weise durch Gläser zu corrigieren ist.

Von einer totalen Linsenluxation reden wir, wenn die Linse vollständig aus ihrer Position herausgedrängt ist. Meist gelangt sie in den Glaskörper. Hier wirkt sie reizend wie ein Fremdkörper und giebt Veranlassung zu chronischer Entzündung mit consecutiver völliger Erblindung. Es ist daher in allen diesen Fällen durchaus erforderlich, die Linse bei Lageveränderungen operativ zu beseitigen. Es ist das jedoch einer der schwierigsten Eingriffe. Da durch die Luxation der Linse zugleich die den Glaskörper nach vorne abschliessende Membran gesprungen ist, so ist es nicht zu vermeiden, dass bei der

operativen Eröffnung des Auges der Glaskörper in grosser Menge austritt. Gelingt es nun nicht gleich, die Linse zu fassen, so klappt das Auge wie ein Sack zusammen und muss in den meisten Fällen als verloren angesehen werden. Ausser den eben erwähnten Lageveränderungen der Linse beobachtet man dann als Consequenz einer Contusion vielfach zugleich mit ersteren Zerreissungen der Augenhäute selbst. Einmal kommt es vor, dass die zarten zuinnerst gelegenen Häute — Netzhaut und Aderhaut — dem Zuge der sich ausdehnenden derben Lederhaut nicht folgen können und so zerreissen. Befindet sich dieser Riss mehr in der Peripherie, so ist seine Tragweite keine grosse; befindet er sich jedoch im Centrum des Auges, in der Gegend der Macula lutea d. h. der Stelle des deutlichsten Sehens, so ist in den meisten Fällen das Auge ganz oder doch fast ganz erblindet, weil hier gerade die feinsten, das centrale Sehen besorgenden Nervenendigungen verlaufen. Forensisch sind die Fälle von grosser Bedeutung, weil ein so erblindetes Auge äusserlich ein ganz normales Aussehen darbieten kann. Bei ganz heftigen Contusionen kann endlich die derbe Hülle des Auges, die Lederhaut, zum Bersten gebracht werden. Vergleichen Sie des nähern Verständnisses halber das Auge mit einem Gummiballe. Wollen Sie einen solchen mit einem Hammer zerschlagen, so springt derselbe nicht etwa an der Stelle, wo Sie ihn mit dem Hammer treffen, sondern an der Stelle, wo sich die grösste Spannung entwickelt. Diese Stellung liegt senkrecht zu der Richtung, in welcher der Schlag geführt wurde. Genau so liegen die Verhältnisse beim Auge. Wird das Auge in einer bestimmten Richtung contundirt, so findet in dieser Richtung eine Impression und somit eine Raumverdrängung statt. Letztere bekommt ein Aequivalent einmal in einer Ausdehnung des Augapfels in der auf die Contusionsrichtung senkrechten Richtung, sodann aber auch, da die Ausdehnung des Auges eine beschränkte ist, in einer Spannungsvermehrung. Da nun der Effekt einer solchen Contusion durch eine sekundäre Gewalt zum Austrage kommt, so bezeichnen wir derartige Verletzungen als „Verletzungen durch Contrecoup“. Ein

besonders typisches Beispiel hierfür haben wir dann, wenn durch eine besonders heftige Contusion die derbe Lederhaut zum Bersten gebracht wird, und dabei die Linse durch die entstandene Oeffnung herausgeschleudert sich aussen unter der Schleimhaut festsetzt. Wir bezeichnen diesen Zustand als Luxatio lentis subconiunctivalis, und lasse ich ein diesbezügliches Präparat circulieren.

Die Bedeutung der perforierenden Verletzungen — der Augenwunden — richtet sich in erster Linie nach der Grösse und Tiefe derselben. Je umfangreicher und tiefer eine solche Verletzung ist, um so stärker ist die auch bei bestem Heilungsverlaufe nachfolgende Vernarbung. Macht sich die dadurch bedingte Retraction des Gewebes in einem Zerren der nur leicht anhaftenden Netzhaut geltend, so kommt es zur Ablösung derselben und damit zur völligen Erblindung.

In zweiter Linie ist die Lage von Bedeutung. Eine einfache Wunde der Hornhaut heilt, falls sie nicht inficiert wird, unter Zurücklassung einer undurchsichtigen Narbe. Ist dabei die Linse verletzt, so kommt es zu einem sogenannten Verletzungsstaare, der sich aber auch leicht und sicher beseitigen lässt. Wunden der Lederhaut hinter dem Ciliarkörper sind, zumal wenn Glaskörper ausgetreten ist, entschieden schwerwiegender, aber auch sie gestatten eine völlige Heilung, falls keine Infection stattfindet. Die allergefährlichste Stelle für eine Verletzung ist die Gegend des Ciliarkörpers. Sobald dieser verletzt ist, sinkt die Prognose des Falles ganz bedeutend. Es stellt sich leicht eine Entzündung des Ciliarkörpers ein, welche einmal zur Erblindung führt, sodann aber auch in sehr vielen Fällen die Herausnahme des Augapfels erheischt, um das andere Auge vor Erblindung durch sympathische Erkrankung zu schützen. Alle durch Operation oder Verletzung bewirkten Wunden, welche zur Erblindung führen und von einer chronischen persistierenden Entzündung gefolgt sind, können auf sympathischem Wege das zweite Auge gefährden. Diese Erkrankungen treten ausserordentlich schleichend auf, sind aber von so eminenter Gefährlichkeit, dass fast in 90 Prozent aller Fälle völlige Erblindung eintritt.

Den Schwerpunkt bei allen perforierenden Verletzungen bildet die Frage, ob mit der Verletzung inficierende Keime in das Auge eingedrungen sind. Ist letzteres der Fall, so stehen wir natürlich dem Falle machtlos gegenüber. Es bildet sich ein schwerer Entzündungsprozess aus, der das Auge in kurzer Zeit zu Grunde richtet. Die Thätigkeit des Augenarztes besteht deshalb in erster Linie in einer sorgfältigen Reinigung der Wunde, sowie in der weitern Fürsorge, eine Heilung derselben unter Vermeidung einer Infection zu bewirken. Während es nun früher als Regel galt, jedes schwer verletzte Auge möglichst zeitig zu entfernen, um das zweite Auge zu retten, sind wir jetzt sehr viel conservativer geworden, und ich kann kühn behaupten, dass Jahr für Jahr eine grosse Anzahl von Augen dank den Fortschritten unserer Wissenschaft, die mit den Errungenschaften der Chirurgie gleichen Schritt gehalten hat, gerettet werden. Hauptsächlich kommen hierbei 2 Methoden in Betracht: einmal gestattet uns die Antiseptik und Aseptik eine direkte Naht des Auges, sodann aber können wir selbst grössere Augenwunden dadurch zum Heilen bringen, dass wir einen Schleimhautlappen lospräparieren und diesen so über die Wunde lagern, dass dieselbe unter ihm und mit ihm glatt verheilt.

Bei jeder perforierenden Verletzung müssen wir uns ganz besonders die Frage vorlegen, ob mit der Verletzung ein Fremdkörper in das Innere des Auges eingedrungen ist. Denn mag die Verletzung noch so klein sein, so macht doch die Anwesenheit eines Fremdkörpers dieselbe sofort zu einer schweren, an der viele Augen zu Grunde gehen, selbst dann, wenn der Fremdkörper, ohne mit septischen Keimen behaftet zu sein, in das Innere des Auges eingedrungen ist. Wir unterscheiden nun chemisch indifferente und chemisch differente Metalle d. h. solche die im Innern des Organismus reactionslos verweilen können, und solche, die in kürzerer oder längerer Zeit eine entzündliche Reaktion im Gefolge haben. Zu den ersteren rechnen wir die edlern Metalle sowie Blei, zu den zweiten hauptsächlich Eisen und Kupfer.

Es kommt nun keineswegs selten vor, dass Eisen-

oder Kupfersplitter im Innern des Auges sich einkapseln und so lange Zeit, ja Jahre lang — ich selbst habe einen Fall beobachtet, in dem ein Eisensplitter 13 Jahre lang reaktionslos im Innern eines Auges sass — ertragen werden; aber fast stets tritt dann doch noch auf Grund der sich geltend machenden Oxydation eine entzündliche Reaktion auf, welche das Auge zu Grunde richtet und seine operative Entfernung nötig macht. Gegenüber Kupfersplittern, welche in das Innere des Auges eingedrungen sind, sind wir nun völlig machtlos, da wir kein Mittel haben, um derselben habhaft zu werden. Bei Eisensplittern sind wir insoferne glücklicher gestellt, als wir in vielen Fällen dieselben mit Hülfe des Elektromagneten extrahieren können. Die erste Applikation des Magneten behufs Extraktion eines Eisensplitters datiert bereits über 250 Jahre zurück; wir verdanken sie einem Deutschen, dem Dr. Fabricius aus Hilden, welcher auf den Rat seiner Frau einen Eisensplitter aus der Hornhaut mit Hülfe eines Magneten entfernte. Erst vor 25 Jahren wagte es der englische Arzt, Dr. Mac Keown in Belfast zuerst, mit dem Magneten in das Innere des Auges einzudringen und so erfolgreich zu operieren. Seitdem ist die Anwendung des Magneten Gemeingut aller Augenärzte geworden, und gehört der jetzt nur noch gebräuchliche Elektromagnet zum durchaus notwendigen Instrumentarium. Jedoch immerhin war das operative Vorgehen mit dem Elektromagneten ein unbestimmtes, auf subjektive Combinationen begründetes. Nur in den seltensten Fällen gelingt es, mit dem Augenspiegel den Ort des Fremdkörpers nachzuweisen.

Jm Jahre 1880 veröffentlichte der Amerikaner Thomas Pooley eine Reihe von Versuchen, in denen er mittelst einer an einem seidenen Faden aufgehängten Magnetnadel Eisen im Innern des Auges nachgewiesen hat. Diese Versuche fanden grossen Beifall und wurden vielfach imitiert. Wenn sie jedoch später wieder aufgegeben wurden, so lag das daran, dass es nicht gelang, die an sich richtige Idee in eine praktisch verwendbare Form umzusetzen. Erst dem Augenarzte Dr. Asmus in Düsseldorf gelang es im Jahre 1893 ein Instrument, das von ihm sogenannte Si-

deroskop zu verfertigen, welches nicht nur die Anwesenheit von kleinsten Eisenteilchen im Innern des Auges anzeigt, sondern auch eine verhältnismässig genaue Lokalisation des Splitters ermöglicht. Alsbald nach der ersten diesbezüglichen Publikation des Dr. Asmus hat Herr Geheimrat Wüllner ein Sideroskop im hiesigen Polytechnikum anfertigen lassen und dasselbe seitdem in bereitwilligster Weise den Augenärzten hiesiger Stadt zur Verfügung gestellt. Ich habe sehr häufig davon Gebrauch gemacht und kann nicht umhin, Herrn Geheimrat Wüllner meinen verbindlichsten Dank für sein liebenswürdiges Entgegenkommen zugleich im Namen der zahlreichen Patienten auszusprechen, welche ich auf Grund der Untersuchung mit dem Sideroskop erfolgreich zu operieren in der Lage war. Herr Geheimrat Wüllner hatte die Güte, das Instrument zu der heutigen Sitzung hierher zu schicken. Dasselbe besteht im Wesentlichen aus einer an einem feinen Coconfaden aufgehängten, horizontal mit den beiden Enden nach Norden resp. Süden schwebenden Magnetnadel. Coconfaden wie Magnetnadel sind durch feine Glasröhren geschützt vor äusserer Einwirkung. Mit der Mitte der Magnetnadel ist ein kleiner Spiegel fest verbunden, derart, dass er alle eventuellen Bewegungen der Magnetnadel genau mitmacht. In einer Entfernung von einigen Metern ist eine sogen. Poggendorf'sche Spiegelablesung aufgestellt, so dass mit Hülfe des Fernrohres die eventuellen Schwankungen der Magnetnadel genau abgelesen werden können. Ich bin in der seltenen Lage, Ihnen heute einen Patienten vorzuführen, der einen Eisensplitter im Innern des Auges birgt, und Ihnen die Bedeutung des Apparates in praktischer Weise demonstrieren wird. Sobald das linke, den Splitter bergende Auge in die Nähe des Instrumentes kommt, tritt sofort eine deutliche Bewegung der Magnetnadel ein, wobei ich ausdrücklich hervorhebe, dass der Patient sonst völlig eisenfrei ist. Die Stelle nun, deren Annäherung den grössten Ausschlag giebt, muss dem Sitze des Fremdkörpers entsprechen.

Ist nun so die Anwesenheit des Splitters, sowie sein

Sitz festgestellt, so kommt dann noch die operative Beseitigung mittelst des Elektromagneten in Frage.

Meine Herrn! Es würde mich zu weit führen, wollte ich die verschiedenen Augenverletzungen in statistische Beziehung zu den einzelnen Industriezweigen bringen. Ihre Art ist eine andere in einer Gegend mit grosser Eisenindustrie, eine andere in Gegenden, wo viel Bergbau getrieben wird, eine andere endlich dort, wo die Landwirtschaft die Hauptbeschäftigung der Bevölkerung bildet.

Seitdem die medizinische Wissenschaft den für sie allein passenden Weg, den der Anlehnung an die exakten Naturwissenschaften, einschlug, hat sie einen gewaltigen Aufschwung genommen. An diesem Aufschwunge ist die Augenheilkunde in ganz hervorragender Weise beteiligt, und ich gehe nicht zu weit, wenn ich sie als eine der leistungsfähigsten Disciplinen der ganzen Medizin bezeichne. Wie Sie gesehen haben, sind wir thatsächlich in der Lage, in manchmal recht verzweifelt erscheinenden Situationen dennoch recht günstige Resultate zu erzielen, ja viele Augen zu retten, die früher sicher als verloren angesehen werden mussten. Dennoch sind die Fälle keineswegs selten — und es wird solche Fälle immer geben — wo unsere Kunst versagt, wo bei der Schwere der Verletzung und bei der Zartheit des Organs jede Hoffnung auf Erhaltung des Auges von vornherein ausgeschlossen erscheint, und wo unsere Thätigkeit mit der Fürsorge für die Erhaltung des zweiten Auges ihren Abschluss findet.

Hier ist es nun als ein wesentlicher Fortschritt zu begrüssen, dass dem hart mitgenommenen Patienten ein gewisser Trost in der festen Aussicht einer durch die Unfallgesetzgebung garantierten Rente zur Seite steht. Die Regulierung derselben ist jedoch oft recht schwierig, einmal wegen complicierter objectiver Verhältnisse, sodann constatieren wir leider nur zu häufig, dass die subjectiven Angaben dem objectiven Befunde nicht conform sind. Verstimmung und Unzufriedenheit sind desshalb gewöhnliche Erscheinungen, welche in unserer Zeitrichtung nur zu viel Nahrung finden. Auch hier kommt der Thätigkeit des

Arztes eine wesentliche Rolle zu. Und insoferne er es versteht, in ruhiger, vernünftiger Weise schlichtend und richtend einzuwirken und den Patienten davon zu überzeugen, dass die ihm zugebilligte Rente dem Standpunkte des Rechtes und der Billigkeit entspricht, leistet er einen namhaften Beitrag zur Lösung der socialen Frage.

Ueber Entstehung und Verteilung der Niederschläge in der Rheinprovinz.

Von Dr. **P. Polis** in Aachen.

Die genauere Kenntnis der Niederschlagsverteilung spielt nicht nur in klimatologischer Hinsicht eine bedeutende Rolle, sondern sie bietet auch eine wichtige Unterlage bei landwirtschaftlichen und wassertechnischen Fragen. Die Vorarbeiten zur Ausnutzung der Wasserkräfte in dem nördlichen Teile der Rheinprovinz, einerseits dem Sauerlande mit den bergischen Industriebezirken, andererseits dem südlichen Roergebiet, waren die Ursache, der Niederschlagsverteilung auch an der Westgrenze Deutschlands besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Namentlich die Bearbeitung der Niederschlagsverhältnisse im Quellgebiet der Roer zum Zwecke der dort projektierten Thalsperren und die Leitung einer grösseren Anzahl von Stationen, gaben die Anregung, auch die Regenmenge der mittleren Rheinprovinz eingehender zu untersuchen. Weiter ermöglichten die hierselbst bestehenden langjährigen Reihen in Verbindung mit dem im Jahre 1892 eingerichteten dichten Regenstationsnetze genauere Aufschlüsse über die Verteilung des Niederschlages zu erhalten.

Diese Arbeit ist inzwischen in den Forschungen zur deutschen Landeskunde[1]), Verlag von J. Engelhorn in Stuttgart, erschienen.

Bei der Bearbeitung wurde nicht nur Rücksicht auf die jährliche Menge, sondern auch auf eine möglichst ge-

1) Bd. XII, 1899, Heft 1.

naue Darstellung der Regenverteilung während der einzelnen Jahreszeiten, den Einfluss, den die Gebirge auf die Niederschlagsbildung ausüben etc., genommen. Ausser der Jahreskarte wurde daher auch die jahreszeitliche Verteilung sowohl der absoluten Mengen als auch in Prozenten der Jahressumme kartographisch dargestellt. Diese Karten in Originalgrösse herauszugeben, erfolgte auf Beschluss der Geographischen Sektion der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Düsseldorf im Jahre 1898, gelegentlich meines Vortrages über die Niederschlagsverhältnisse der Rheinprovinz.

Die Karten sind auf Grund von nahezu 250 Stationen entworfen worden, während bei den älteren Arbeiten nur wenige in jenes Gebiet entfielen, nämlich bei v. Möllendorf[1]) 7, Töpfer[2]) 14, Ziegler[3]) 22 und Moldenhauer[4]) 33. Die grosse Menge von Stationen bei der vorliegenden Arbeit heranzuziehen, wurde dadurch ermöglicht, dass mit der Reorganisation des Kgl. Pr. Meteorologischen Instituts im Jahre 1887 allmählich ein dichtes Netz von Regenstationen in Preussen eingerichtet wurde.

Die meisten Stationen sind allerdings erst in den Jahren 1892/93 ins Leben gerufen worden; aber glücklicherweise liegen von den verschiedensten Orten, namentlich von Köln, Krefeld, Aachen, Boppard, Trier fast ununterbrochene 40jährige Niederschlagsmessungen vor. Die längste Reihe weist Trier mit 73 Jahren auf. Dies ist um so wichtiger, als einmal solche langjährige Beobachtungsreihen die Möglichkeit bieten, die Periode der Nieder-

---

1) v. Möllendorf: „Die Regenverhältnisse Deutschlands". Görlitz 1862.

2) Töpfer: „Untersuchungen über die Regenverhältnisse Deutschlands" in den Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz. 18. Bd. 1884.

3) Ziegler: „Niederschlagsbeobachtungen in der Umgebung von Frankfurt a. M., nebst einer Regenkarte der Main- und Mittelrheingegend". Frankfurt a. M. 1886.

4) Moldenhauer: „Die geographische Verteilung der Niederschläge im nordwestlichen Deutschland". Stuttgart 1896.

schlagsschwankungen zu erkennen, und sie auch die Grundlage für die Reduction von kürzeren Beobachtungsreihen auf längere geben; es wurden daher von den sogenannten Normalstationen die vieljährigen, die 40jährigen (1851—90), sowie die Decennien- und Lustrenmittel hergeleitet.

Im allgemeinen trägt das gesamte Gebiet einen weit einheitlicheren Charakter, als Herr Kremser[1]) z. B. für das Oderstromgebiet fand, wenngleich an den Grenzen sich hin und wieder Umkehrungen bemerkbar machen. Lediglich ist in der Periode 1866—70 und 1876—80 zu viel Niederschlag gefallen, während die Lustren 1861—65 und 1871—75 durch grosse Trockenheit sich auszeichnen. Durchmustert man die langjährige Reihe von Trier, so zeigt sich als feuchtester der Zeitabschnitt 1806—10, dem unmittelbar die trockenste Periode 1811—15 folgt. Weiter macht sich die von Herrn Brückner[2]) betonte regelmässige Zu- und Abnahme der Niederschlagssumme bemerkbar; aus dem Verlaufe dieser Schwankungen geht hervor, dass wir uns in einer Trockenperiode befinden.

Entstehung der Niederschläge.

Die Entstehung der Niederschläge ist an aufsteigende Luftströme gebunden, wie sie einerseits in den sogenannten barometrischen Minima oder Tiefdruckgebieten, andererseits beim Emporsteigen der Luft an den Gebirgszügen vorkommen. Eine Luftmasse kann nämlich bei einer gewissen Temperatur nur eine gewisse Menge von Wasserdampf enthalten. Die Temperatur, bei der die Luft mit Wasserdampf gesättigt, also keinen mehr aufzunehmen vermag, nennt man Thaupunkt. Eine Abkühlung unter diesen bewirkt eine Condensation des Wasserdampfes und wird in der Natur den Anlass zur Niederschlagsbildung geben. Abkühlung erfolgt nun vor allem durch Ausdehnen der

---

1) Kremser: „Klimatische Verhältnisse des Oderstromgebietes“ im Oderwerk. Berlin 1896.

2) Brückner: „Klimaschwankungen seit 1700“. Wien 1890. Geographische Abhandlungen, herausgegeben von Penck; Bd. 4, Heft 2.

Luft infolge von Druckänderung ohne gleichzeitige Wärmezufuhr. Beim Emporsteigen der Luft kommt dieselbe unter niedrigern Druck, sie dehnt sich aus und die mit dieser Ausdehnung verbundene Arbeitsleistung muss durch eine äquivalente Wärmemenge gedeckt werden, die der Luft entnommen wird; die Temperatur sinkt. Je nach der Menge des in ihr enthaltenen Wasserdampfes wird derselbe in Gestalt von kleinen Töpfchen ausgeschieden werden und zwar ist die Ausscheidung um so reicher, je grösser die Abkühlung und je feuchter die Luft ist. Trifft daher ein feuchter von der See herstammender Luftstrom einen Gebirgszug, so wird er um so mehr Niederschlag abgeben, je höher derselbe und je näher er dem Meere gelegen ist. Die Condensation ist dort am grössten, wo die herrschende Windrichtung den Gebirgszug trifft (Luvseite ganannt). Die dem Winde entgegengesetzt gerichtete Seite des Gebirges heisst die Leeseite. Dortselbst sinkt die Luft herunter, sie wird unter höheren Druck gestellt und damit erwärmt, wodurch sie die Fähigkeit erlangt, mehr Wasserdampf aufzunehmen.

In den Tiefdruckgebieten wird natürlich in der Zone des grössten Aufsteigens der Luftmassen auch das Maximum der Condensation zu erwarten sein. Für die Küstencyclonen ist dies auf der Ost- und Südseite (Vorderseite) der Fall; auf dem Lande jedoch tritt mit der Deformation der Cyclone eine Veränderung der Zone des grössten Niederschlages ein. Die verschiedenen und einander entgegengesetzten Reibungswiderstände[2]) auf der See und auf dem Lande werden ihrerseits dazu beitragen, eine Verlagerung der Regenzone zu bewirken. Bei den Küstencyclonen verhindern die auf der Rückseite stark entwickelten Tangentialkräfte die aufsteigende Bewegung der Luftmassen; es

---

1) Polis: „Zur Theorie der Cyclonen und Anticyclonen.“ Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1899, Bd. XXII, Nr. 2.

2) Dem Mininum strömt die Luft von allen Seiten zu, aber nicht auf direktestem Wege, sondern infolge ablenkender Kräfte der Erdrotation und der aus der Bewegung der Luftmassen entspringenden Centrifugalbeschleunigung weicht sie um einen Winkel

werden daselbst die mit Wasserdampf beladenen Westwinde weit weniger Niederschlag bringen, als die zum Aufsteigen gezwungenen Süd- und Südwestwinde (grösster Regenfall bei fallendem Barometer). Dieselben Westwinde können jedoch auf dem Lande der einströmenden Bewegung wegen leichter aufsteigen, wodurch sich ihre Wirkung verdoppelt, indem sie einmal mehr Wasserdampf mit sich führen als die kontinentalen Süd- und Südostwinde, dann aber auch durch die orographischen Verhältnisse gezwungen werden, noch mehr aufzusteigen (grösster Regenfall bei steigendem Barometer).

So ist auch die grössere Niederschlagshöhe in dem Küstengebiete eine Folge der vermehrten Reibung auf dem Lande; durch diese wird die Luft dem Gradienten genähert und kann wieder aufsteigen und damit Niederschlagsbildung verursachen, während auf dem Meere die Tangentialkräfte das Aufsteigen der Luftmassen verhindern. Wir treffen daher längs der Küste eine Zone mit grösserer Niederschlagshöhe an (700—800 mm). Weiter landeinwärts nimmt jedoch die Niederschlagsmenge ab, da durch das erstmalige Aufsteigen und die damit verbundene Condensation die Luft eines Teiles ihres Wasserdampfgehaltes beraubt wird.

Jährliche Niederschlagsmenge.

Betrachten wir nun die Niederschlagsverteilung in der Rheinprovinz, so ersehen wir zunächst, dass die meisten Niederschläge, wie es die Theorie verlangt, auf den weit vorgeschobenen Gebirgszügen, dem Hohen Venn und den bergischen Höhen, fallen.

Das Gebiet grösster Trockenheit, eingeschlos-

---

von der geraden Richtung ab. Dieser wird durch die grössere Reibung auf dem Lande verkleinert, während auf dem Meere und in den oberen Luftschichten der geringen Reibung wegen die Luftströmungen die grösste Ablenkung erfahren. Den Unterschied des Gefälles der Luft, den wir als Druckunterschied messen, bezeichnet man mit dem Namen barometrischer Gradient (gradiri Schritte machen), wobei die Luftdruckab- oder Zunahme auf 1 Aequatorgrad gleich 111 km bezogen wird.

sen von der Isohyete von 500 mm, weist zwei grössere Becken auf; das nördliche umfasst einen Teil des Mosel- und Nahethales und wird hauptsächlich durch die grösseren Erhebungen der östlichen Eifel beschattet. Bei Lorch beginnt das zweite Becken, das einen Teil des Rheinthales bis oberhalb Geisenheim und das Nahethal bis Sobernheim umschliesst.

Während die Fläche mit mehr als 800 mm nur auf die Gebirgslagen oder deren westliche Abdachungen beschränkt ist, breitet sich die von 600—700 mm, bezw. 700—800 mm fast über den grössten Teil der Karte aus. Hauptsächlich sind es die östlichen und südlichen Abhänge der Eifel, die Ost- und Nordhänge des Hohen Venns, die geringeren Erhebungen des Sauerlandes, der Hunsrück mit Ausnahme des Hoch- und Idarwaldes und die norddeutsche Tiefebene bis oberhalb Köln, die jener Zone angehören.

Jahresniederschläge 1886—95 [1]).

Station	See-höhe m	Beobachtete Summe mm	Beobachtete Jahre	Reducierte Werte 1886—95 10 Jahre mm	Vergleichstation
Nördliche Eifel und Hohes Venn.					
Aachen	177	867	1886—95	867	—
Eupen	282	966	1892—95	938	Aachen
Ternell	500	1174	1896—97	1162	Imgenbroich
Rötgen	398	1134	1893—95	1099	Aachen-Imgenbroich
Imgenbroich	552	945	1886—95	945	—
Hockay	537	1217	1886—95	1217	—
Schneifelforsthaus	657	956	1887—95	960	Trier
Südliche Eifel.					
Kelberg	482	632	1886—95	632	—
Bitburg	335	663	1887—95	661	Trier
Ardennen.					
Libramont	480	1134	1890—96	1173	Longlier
Poncell	333	1092	1886—94	1280	Arlon
Moselthal.					
Treis	81	480	1892—95	495	Kelberg-Simmern
Trier	150	656	1886—95	656	—

1) Bezüglich weiterer Angaben muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Station	See-höhe	Beobachtete Summe	Jahre	Reducierte Werte 1886—95 10 Jahre	Vergleichstation
	m	mm		mm	
Sauerland, Ebbegebirge.					
Remscheid	310	1236	1893—95	1090	Gummersbach
Lennep	340	1283	1893—95	1146	Gummersbach
Meinerzhagen	408	1243	1892—95	1191	Gummersbach
Müllenbach	410	1304	1893—95	1171	Gummersbach
Gummersbach	250	1160	1887—95	1117	Köln
Odenspiel	403	1270	1893—95	1139	Gummersbach
Westerwald.					
Meudt	362	900	1893—95	887	Neuwied
Selters	250	851	1894—95	764	Neuwied
Taunus.					
Gemmerich	340	646	1893—95	641	Neuwied
Hunsrück.					
Simmern	380	594	1986—95	594	
Gornhausen	485	766	1892—95	800	Trier, Simmern
Reinsfeld	495	953	1892—95	987	Trier
Rheinthal.					
Geisenheim	103	476	1886—95	476	
Lorch	82	461	1893—95	456	Neuwied, Geisenheim
Neuwied	68	532	1887—95	527	Kelberg, Köln
Honnef	75	626	1893—95	591	Neuwied
Köln	60	662	1886—95	662	

Gebiete mit mehr als 1000 mm treffen wir nur im Hohen Venn und auf den Bergischen Höhen an, während die hochgelegenen Orte des Osburger und Schwarzwalder Hochwaldes im Hunsrück kaum 1000 mm aufweisen; selbst der höchste Punkt der Eifel, die Hohe Acht, ist von den Vorbergen so beschattet, dass er kaum mehr in dieses Gebiet hineinfällt.

Die Fläche von mehr als 1100 mm erstreckt sich über die höheren Erhebungen des Sauerlandes; namentlich tritt das Ebbegebirge mit der Station Meinerzhagen durch starke Niederschläge hervor. Dieser Wasserreichtum der bergischen Industriebezirke hat den ersten Anstoss dazu gegeben, durch Anlage von Sammelbecken einmal Abhülfe vor drohendem Hochwasser zu schaffen, und andererseits die Energie der fliessenden Gewässer in nutzbringen-

der Weise umzusetzen und zu verwerten. Die meisten Niederschläge im bergischen Lande weist die Station Gogarten mit 1305 mm auf.

Ebenso niederschlagsreich wie die bergischen Höhen ist das Hohe Venn. Gerade wie bei jenem Bergland die Westwinde zum ersten Male aufsteigen, so werden auch hier die feuchten westlichen Luftströmungen, nachdem sie das belgische Tiefland durchquert haben, gezwungen, sich zum ersten Male emporzuheben, und geben auf diese Weise Veranlassung zu der bedeutenden Niederschlagshöhe. Den grössten Regenreichtum treffen wir auf der höchsten Erhebung des Hohen Venns mit mehr als 1100 mm an. Die neuern Beobachtungen des Jahres 1897 auf dem Monte Rigi und die vergleichenden Messungen auf der höchsten Spitze der Botrange haben gezeigt, dass dort die Niederschlagshöhe 1300 mm übersteigt.

Besonders stark ist der Regenschatten, den das Hohe Venn auf das östlich liegende Dürener Bergland und das Ahrgebirge wirft, indem dort die jährliche Regenmenge 600 mm nicht überschreitet. Selbst die grösseren Erhebungen dieses Gebirges (über 500 m Seehöhe) bei Zingsheim und Blankenheim vermögen die Niederschlagsmengen nur unbeträchtlich zu erhöhen.

Augenblicklich sind die Vorarbeiten zur Ausnutzung der Wasserkräfte in jenem Gebiete teils schon abgeschlossen, teils noch in vollstem Gange; mehrere grössere Sammelbecken sollen nach den Plänen des Herrn Intze zum Zweck der Umsetzung der Wasserkräfte in elektrische Energie erbaut werden. (Das grösste von ca. 45 Millionen Cubikmeter Wasserinhalt bei einem Nutzeffekt von 6500 Pferdekräften wird in dem schwer zugänglichen Thale der Urft unterhalb Gemünd bei Malsbenden in einer Länge von ca 8 km bis zu einer Thalenge am Heffgesberge bei Wollseifen errichtet).

Besonders auffallend ist die Thatsache, dass selbst die weit höheren Lagen des Hunsrück, des Westerwaldes, des Taunus und der hohen Eifel viel weniger Niederschlag empfangen, als das Venn- und Ebbegebirge. Erstere Gebirgszüge werden eben von den feuchten Luftströmungen

erst nach mehrmaligem Aufsteigen derselben erreicht. So entziehen die vorgelagerten Ardennen der Eifel, das lothringische Plateau dem Hunsrück und dieser dem Westerwald die Niederschläge. Interessant ist ferner noch, dass die Niederschlagssumme in der Ebene schon mit der Annäherung an das Gebirge wächst; es ist dies eine Folge der Stauwirkung der Luft. Die hinteren feuchten Luftschichten werden nämlich durch die vor dem Bergland gestaute Luft in ihrer horizontalen Bewegung gehemmt und müssen daher, um einen Ausweg zu finden, vertikal aufsteigen, wobei bekanntlich mit der nun erfolgenden Arbeitsleistung eine Abkühlung und Ausscheidung von Wasserdampf verbunden ist.

So hat die Station Overath im Sauerlande bei einer Seehöhe von nur 92 m mehr als 1000 mm jährlichen Niederschlag, eine Folge ihrer Lage im Flussthale der Agger, das den Südwestwinden besonders zugänglich ist, wo sie ihren Wassergehalt verdichten und infolge der Stauwirkung vor ihrem Aufsteigen an den Gebirgshängen schon teilweise absetzen. Im Gegensatze dazu weist das 249 m hoch gelegene Münstermaifeld nur 423 mm sowie Kammerforst im Taunus (Seehöhe 464 m) 429 mm Niederschlag auf. Dies ist eine Folge der vielen vorgelagerten Gebirge.

Jährlicher Verlauf der Niederschläge.

Um die jährliche Verteilung besser zu kennzeichnen, wurden die einzelnen Monatswerte, Jahreszeiten und die beiden Halbjahre in Prozenten der Jahrsumme ausgedrückt.

In den Jahreszeiten haben wir für das ganze Gebiet die meisten Niederschläge im Sommer, die wenigsten im Frühling; nur das Rheinthal oberhalb Coblenz, sowie das Moselthal haben ein ausgesprochenes Winter-Minimum.

Fassen wir die beiden Halbjahre ins Auge, so tritt ein diametraler Gegensatz zwischen der Ebene und den Gebirgen hervor; die erstere hat die grösste Niederschlagshöhe im Sommerhalbjahre, während sie sich für die letzteren auf das Winterhalbjahr verschiebt; der Uebergang

Mittlere Niederschlagshöhe in Prozenten der Jahrsumme 1886—95.

Station	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter-Halbjahr	Sommer-Halbjahr
Gummersbach	7.6	8.9	8.0	3.7*	4.9	7.8	**14.0**	10.6	6.7	9.4	7.6	**10.8**	27.3	16.6*	**32.4**	23.7	**52.3**	47.7
Birkenfeld	8.1	6.6	9.2	4.6*	7.6	**10.7**	9.9	6.3	6.1	**10.8**	8.1	12.0	26.7	21.4*	**26.9**	25.0	**54.8**	45.2
Schneifelforsthaus	7.8	7.4	8.7	5.8*	7.3	8.9	**10.4**	8.7	5.9	**10.3**	8.6	10.2	25.4	21.8*	**28.0**	24.8	**53.0**	47.0
Hokay	8.6	4.9	7.6	5.6*	6.2	9.9	**10.1**	9.5	8.2	**10.8**	9.5	9.1	22.6	19.4*	**29.5**	28.5	**50.5**	49.5
Aachen	9.2	7.0	8.5	6.0	5.6*	8.9	**11.3**	**9.4**	8.0	9.2	7.5	9.4	25.6	20.1*	**29.6**	24.7	**50.8**	49.2
Huy	8.3	5.1*	7.2	5.9	7.2	9.0	**11.1**	**10.4**	9.6	**10.4**	7.4	8.4	21.8	20.3*	**30.5**	27.4	46.8	**53.2**
Köln	7.1	5.0*	7.4	5.6	6.6	**12.7**	**12.4**	10.4	7.1	9.8	7.9	8.0	20.1	19.6*	**35.5**	24.8	45.2	**54.8**
Trier	5.9	5.2*	8.1	5.3	8.5	**12 7**	**11.0**	8.2	7.3	10.8	7.6	9.4	20.5	21.9*	**31.9**	25.7	47.0	**53.0**

hierzwischen macht sich in den niedrigen Gebirgslagen und an den Ausläufern bemerkbar, wo Sommer- und Winterhalbjahr nahezu gleich kommen.

Betrachten wir die einzelnen Stationen monatsweise, so haben das belgische Tiefland, die niederen Lagen des Venns, die bergischen Höhen und der Westerwald ein Julimaximum, während die Rheinebene, das Moselthal und die südliche Eifel die meisten Niederschläge im Juni empfangen. Ferner tritt in den höheren und exponierten Gebirgslagen, den Ardennen, dem Venn und dem Hunsrück ein Oktobermaximum hervor, welches sich übrigens bei allen Gebirgen als ein sekundäres bemerkbar macht. Auch weisen die Gebirge viele Niederschläge im Dezember auf.

Im Gegensatz zu den niederschlagsreichsten Monaten, die mit der topographischen Lage eine so mannigfaltige Verschiebung erfahren, ist der trockenste Monat durchweg der April; nur bei einigen Orten im belgischen Tieflande und in Gützenrath wird er zum sekundären, während das Hauptminimum auf den Februar bezw. März entfällt.

Der Einfluss der Gebirge äussert sich nicht nur in einer Steigerung der jährlichen Niederschlagshöhe, sondern auch in einer Verschiebung der grössten Mengen während der einzelnen Monats- und Jahreszeiten. Wie uns die Beobachtungen lehren, werden die Winterregen vermehrt, die Sommerregen hingegen vermindert! Entgegengesetzt prägen sich diese Verhältnisse an der Luv- und Leeseite aus. Für unsere Gegenden ist die Luvseite die westliche; infolge des Schutzes gegen die kalten NE- und E-Winde (die E-Winde werden beim Absteigen vom Venn und der Eifel dynamisch erwärmt), günstigerer Lage zur Insolation, grösserer Nähe zum Meere ist sie als die thermisch bevorzugte anzusehen. Dazu kommt noch der öftern Condensation wegen eine grössere Bewölkung, die während des Winters die Ausstrahlung verringert, im Sommer jedoch der Einstrahlung hindernd entgegentritt.

Die Folge ist eine Abstumpfung der Wärmeextreme an der Luvseite; an der Leeseite jedoch werden die Gegensätze verschärft, grössere Ausstrahlung im Winter, bessere Einstrahlung im Sommer, womit die Erhitzung des Bodens

und der untersten Luftschichten befördert wird, und die ihrerseits wiederum Veranlassung zu intensiverer Gewitterbildung auf der Leeseite giebt. Es werden daher auf der Leeseite des Venns und der Eifel die Sommerregen vermehrt, die Winterregen vermindert. Die Luvseite jedoch hat einen grösseren Wasserdampfgehalt der Luft in der Winterzeit, dortselbst tritt eine Vermehrung der Winterregen, eine Verminderung der Sommerregen ein. Nicht unerwähnt sei, dass mit Aenderung der herrschenden Windrichtung auch ein Wechsel von Luv- und Leeseite verknüpft ist. Die Vermehrung der Frühjahrsregen auf der Leeseite des Venns ist eine Folge des Vorherrschens der östlichen Luftströmungen im März und April, die dann gezwungen werden aufzusteigen und damit Wasserdampf condensieren.

Obige Voraussetzungen über die Entstehung heftigerer Gewitter auf der Leeseite des Hohen Venns und der Eifel bestätigt wiederum die Erfahrung, indem gerade im Urft- und Callbachgebiete wolkenbruchartige Regenfälle öfters vorzukommen pflegen.

Bezüglich der übrigen Elemente des Niederschlages namentlich der Statistik und Karten etc. sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

Zieht man daher eine Parallele zwischen dem niederschlagsreichsten und dem niederschlagsärmsten Gebiete, namlich dem Hohen Venn einerseits und dem mittleren Rhein- mit dem unteren Moselthal andererseits, so ist der Wohlstand des letzteren Gebietes dadurch begründet, dass die dortselbst herrschenden klimatischen Verhältnisse das Gedeihen der edelsten Wein- und Obstsorten ermöglichen, während umgekehrt die grossen Niederschläge in den Venngegenden durch Ausnützung der Wasserkräfte ihrerseits wieder dazu beitragen werden, in absehbarer Zeit den Wohlstand der jetzt meist in kärglichen Verhältnissen lebenden Bevölkerung zu heben.

Einwirkung der sauren Gase auf die Vegetation.

Von Dr. **Wieler**, Aachen.

Der Vortragende beschränkte seine Darlegungen auf die Holzgewächse. Vom Gesichtspunkte der Praxis aus macht sich die Einwirkung der sauren Gase bei diesen in einer verminderten Holzproduktion bemerkbar. Unter Rauchschaden stehende Bäume lassen äusserlich gewisse Symptome der Erkrankung erkennen, welche bei Laub- und Nadelhölzern teilweise verschieden sind. Bei den ersteren, als deren Vertreter Eiche und Buche angeführt werden, vermindert sich die Zahl und verringert sich die Grösse der Blätter, die Krone wird licht, stirbt teilweise, später ganz ab; dann folgt der Baum nach. Ist er freistehend, geht er vollständig zu Grunde, wenn er nicht wie die Eiche eine grosse Ausschlagsfähigkeit besitzt; er kann dann eventuell den Habitus einer kriechenden Pflanze annehmen, wie im Eschweilerer Walde in der Nähe der Hütte Birkengang. Bei den Nadelhölzern — es wurde auf die Fichte exemplifiziert — macht sich die Beeinflussung in einer Verminderung der Zahl der Nadeljahrgänge bemerkbar.

Auch die Blattorgane werden in Mitleidenschaft gezogen. Es treten kleinere oder grössere Flecken an ihnen auf; auf ihr Auftreten hat man von jeher grosses Gewicht gelegt. An diesen Stellen ist die Blattsubstanz getötet und nimmt meistens eine rotbraune Färbung an. Die Grösse dieser Corrosionen kann sehr erheblichen Schwankungen unterliegen. Manche wollen nur insoweit eine Rauchbeschädigung gelten lassen, als Corrosionen vorhanden sind, andere dehnen den Rauchschadenbezirk weiter aus. So wird an Fichtennadeln eine schwache aber deutlich wahrnehmbare Verfärbung beobachtet, ohne dass

Corrosionen auftreten. Auch in solchen Fällen ist eine unzweifelhafte Verminderung in der Holzproduktion zu verzeichnen. Derartige Beschädigungen werden als chronische, die mit Corrosionen verbundenen als acute bezeichnet. In den meisten Fällen dürften sich mit den acuten Beschädigungen chronische vergesellschaften. Diese letzteren entstehen durch die anhaltende Einwirkung sehr kleiner, die ersteren durch die gelegentliche Einwirkung grösserer Säuremengen. Ob nicht durch die sauren Gase eine Schädigung der Bäume bereits eintreten kann, wenn die Blätter äusserlich keine Veränderung aufweisen, ist eine offene Frage.

Das Verhalten der Blätter zu der Säure ist für die Holzproduktion von der allergrössten Bedeutung, hängt doch von ihrem normalen Funktionieren diese letztere ab. Wird der grösste Teil der Blattsubstanz zerstört, wie es bei grossen Corrosionen vorkommen kann, so muss eine bedeutende Verminderung in der Holzbildung eintreten, weil die organisches Material producierende Blattfläche so stark verkleinert ist. Da aber auch eine bedeutende Verminderung in der Holzbildung bei chronischer Beschädigung oder dann auftritt, wenn die Blätter nur ganz unbedeutende Corrosionen aufweisen, so muss in diesem Falle noch eine besondere Einwirkung auf die Blattsubstanz statthaben. Hier liegt das Hauptinteresse der ganzen Frage; denn die der Praxis durch chronische Beschädigung erwachsenden Verluste werden voraussichtlich viel bedeutender sein als die durch acute Beschädigung. Hier liegt auch ein wissenschaftliches Problem, dessen Lösung erfolgen muss, ehe man daran denken kann, alle die zahlreichen Erscheinungen, welche eine rauchbeschädigte Gegend aufweist, befriedigend zu erklären.

Schon mehrfach ist die Lösung dieses Problems versucht worden. In den Blättern spielen sich verschiedene Funktionen ab, Funktionen, welche sich gegenseitig beeinflussen, und welche wieder zurückwirken auf die Thätigkeit im Cambium, auf die Holzproduktion. Welche Funktion der Blätter ist es, die gestört wird, und in welcher Weise geht diese Störung vor sich?

Julius v. Schroeder, dessen Untersuchungen die Grundlage für die heutige Rauchschadenexpertise geworden sind, war bereits bemüht, diese Frage zu beantworten, doch ist es ihm nach seinem eigenen Geständnisse nicht gelungen, einen tieferen Einblick in die Verhältnisse zu gewinnen. Er konnte feststellen, dass die Gase sowohl durch die Oberseite wie durch die Unterseite in die Blätter eindringen, dass sie aber durch letztere schneller eindringen, weil diese Seite die Spaltöffnungen trägt. Ihr Vorhandensein steht im engsten Zusammenhang mit der Transpiration, und v. Schroeder mutmasste deshalb, dass die sauren Gase diese beeinflussen möchten. Dementsprechend stellte er Versuche an, allerdings mit abgeschnittenen Zweigen, und ermittelte, dass die Transpiration durch die Einwirkung der sauren Gase eine Depression erleidet. Allerdings ist dies Ergebnis keine feststehende wissenschaftliche Thatsache, denn die angewandte Methode lässt allerlei Einwendungen zu. Auch experimentierte v. Schroeder mit zu hohen Concentrationen, da am Schlusse der nur wenige Tage dauerndeu Versuche die Blätter tot waren. Wenn unter diesen Umständen eine Depression der Transpiration ermittelt wurde, so beweist das nichts, da alle Funktionen der Blätter gestört gewesen sein müssen. Dahingegen ermittelte v. Schroeder sicher, dass Licht, Wärme und Feuchtigkeit die Beschädigung durch schweflige Säure begünstigen, eine Thatsache, welche oft citiert, aber meistens wohl nicht in ihrer vollen Tragweite gewürdigt worden ist.

An die sehr der Nachuntersuchung bedürftigen Resultate v. Schroeder's über die Depression der Transpiration knüpfen die Veröffentlichungen von R. Hartig als an einer feststehenden Thatsache an. (Ueber die Einwirkung des Hütten- und Steinkohlenrauches auf die Gesundheit der Nadelwaldbäume 1896.) Er wollte beobachtet haben, dass bei Fichten die Schliesszellen der Spaltöffnungen unter Einwirkung von schwefliger Säure getötet werden, indem sie sich rotbraun färben, ohne dass die Nadeln im übrigen irgend eine Veränderung aufweisen. Sind sie aber getötet, so können sich die

Spalten nicht öffnen, und die Transpiration muss eine geringere als die normale sein. Mit der verminderten Transpiration würde aber eine verminderte Assimilation Hand in Hand gehen. Aus dem Umstande, dass durch Tötung der Schliesszellen die Spalten dauernd geschlossen sind, würde sich also zwanglos die verminderte Holzproduktion erklären. Es lässt sich leicht zeigen, dass Hartig das Opfer einer Täuschung geworden ist. Sterben, aus welcher Ursache es immer sein mag, die Spaltöffnungen ab, so färben sie sich bei der Fichte rotbraun, aber dann hat sich die Nadel gleichfalls, mindestens an dieser Stelle etwas verfärbt; auch tritt die Färbung durchaus nicht immer bei Einwirkung von schwefliger Säure auf. Jedenfalls bleibt, so lange das Blatt bei ihrer Einwirkung unverändert bleibt, auch die rothbraune Reaction in den Spaltöffnungen aus. Damit fallen alle weiteren Deductionen Hartigs in nichts zusammen [1]).

Wenn man die Erscheinungen der Rauchbeschädigung an den Waldbäumen an Ort und Stelle beobachtet, wenn man sich die anatomischen und physiologischen Verhältnisse der Gewächse vergegenwärtigt, und wenn man alle bekannten Thatsachen berücksichtigt, so ergiebt sich mit Nothwendigkeit, dass die chronische Beschädigung durch ein Eingreifen der sauren Gase in den Assimilationsvorgang hervorgerufen wird.

Diese Folgerung hat durch Untersuchungen von Prof. Wislicenus in Tharandt, wenigstens für die schweflige Säure, eine wesentliche Stütze erhalten. Auf die von ihm aufgeworfene Frage: „Ist die schweflige Säure der Vegetation bei Nacht und Winter in gleich bedenklichem Grade gefährlich wie bei Tageslicht und thätiger Assimilation?“ gab er auf Grund seiner Untersuchungen folgende Antwort: „Die Fichte — mit dieser allein wurde experimentiert — ist gegen chronische Rauchbelästigungen bei Nacht ebenso wie im Winter vollständig unempfindlich, bei thätigem Assimilationsprozess etwa der Lichtmenge entsprechend sehr empfindlich.“ Wislicenus hatte sich zweckent-

---

1) Vergl. auch A. Wieler, Ueber unsichtbare Rauchschäden bei Nadelbäumen. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Sept. 1897.

sprechende Einrichtungen geschaffen, um dauernd die Pflanzen bei Einwirkung kleiner Säuremengen zu kultivieren. Auf diese Weise konnte er an mehrjährigen Topfexemplaren der Fichte die typischen Erscheinungen der chronischen Vergiftung hervorrufen.

Seine Versuche gliedern sich in Sommer- und Winterversuche. Bei den ersteren wurde das Verhalten der Fichte unter Einwirkung der Säure im Lichte und im Dunkeln verglichen. Die Versuche dauerten vom 22. Juli bis 30. August. In den ersten 10 Tagen war keine Veränderung an der Pflanze zu beobachten; dann begann allmählich Verfärbung an den dem Lichte exponierten Exemplaren, die schliesslich zum Absterben der betreffenden Pflanzen führte.

Die Winterversuche dauerten vom 29. November bis 29. Januar. Trotzdem die Fichten dem Lichte exponiert waren, zeigten sie keine Veränderung.

Da die Rauchexpertise bei Vergiftungen durch saure Gase Gewicht legt auf den Nachweis der in der Pflanze vorhandenen Säuremenge, wurden nach Beendigung der Versuche die Nadeln auf ihren Schwefelsäuregehalt geprüft. Bei den gleich lange geräucherten Tag- und Nachtpflanzen im Sommer ist der Gehalt an Schwefelsäure bei beiden der gleiche, bei den Tagpflanzen betrug er 0,421, bei den Nachtpflanzen 0,420 % der Trockensubstanz, bei den Kontrollpflanzen 0,245 %. Der gleiche Gehalt an Schwefelsäure bei den Tag- und Nachtpflanzen ist überraschend und vor der Hand nicht erklärbar. In den Winterversuchen beträgt der Schwefelsäuregehalt in den dem Licht und der Säure exponierten Exemplaren 0,483 %, in den Kontrollpflanzen 0,405 %. Auch diese Zahlen sind sowohl an sich wie namentlich im Vergleich mit den aus den Sommerversuchen erhaltenen unverständlich.

Die Versuchsergebnisse lassen keine andere Deutung zu, als dass kleine Mengen von schwefliger Säure, wenn sie auch dauernd über die Fichte hinstreichen, nicht schädlich wirken, dass sie aber in hohem Masse schädlich werden, wenn sie in den Assimilationsprocess eingreifen. Es geht weiter daraus hervor, dass die Chlorophyllkörner

für dies Gas viel empfindlicher sind als die Zellen selbst, in denen sie liegen. Nach Wislicenus wird also die vitale Thätigkeit des Chlorophylls durch die Einwirkung der schwefligen Säure gestört; mit aller Reserve deutet er auch seine theoretische Ansicht an, wie diese Störung vor sich geht, doch mag in Bezug auf diesen Punkt auf das Original verwiesen werden. (Resistenz der Fichte gegen saure Rauchgase bei ruhender und bei thätiger Assimilation. Tharander forstl. Jahrbuch Bd. 48.)

Im Anschluss hieran legte der Vortragende seine auf Grund von Beobachtungen in dem Rauchschadendistrikt Stolberg und von Versuchen, welche vor der Veröffentlichung der Wislicenus'schen Untersuchungen ausgeführt worden waren, gewonnene Meinung dar, wie die sauren Gase in den Assimilationsprocess eingreifen. Nach Experimenten, welche im Leipziger Botanischen Institut ausgeführt worden sind, kann eine Abschwächung und endliche Sistierung der Assimilationsthätigkeit der Chlorophyllkörner durch Temperaturextreme, intensive Besonnung, Einwirkung von Giften wie Kohlensäure in hoher Concentration, Aether, Chloroform, Mangel an Sauerstoff und Anhäufung von Assimilaten herbeigeführt werden. Vortragender nimmt an, dass eine Inactivierung der Chlorophyllkörner auch durch saure Gase bewirkt werden kann. Die bisherigen Beobachtungen sprechen zu Gunsten dieser Ansicht, wenn es auch bisher noch nicht möglich war, die entscheidenden Versuche auszuführen.

Die Verminderung der Holzproduktion würde sich leicht erklären, da es an dem ausreichenden organischen Material fehlt. Weil die Säure nur so lange einwirkt, als sie durch den Wind den Bäumen entgegengetrieben wird, so müssen Zeiten der Inactivität mit solchen der Activität der Chlorophyllkörner wechseln, so dass im Laufe einer Vegetation eine gewisse Menge organischen Materials produciert wird. Je länger die Zeiträume der Inactivität dauern, um so geringer muss die Holzproduktion an den betreffenden Bäumen sein. Natürlich muss die verminderte Production organischen Materials sich auch in der Neubildung von Organen (Wurzeln, Knospen, Blättern) und in

ihren Grössenverhältnissen fühlbar machen. Mit der Zeit muss also die Krone lichter werden, wenigstens bei den Laubhölzern, und müssen sich die einzelnen Organe, Knospen und Blätter, wahrscheinlich auch Wurzeln, verkleinern. Organe, welche unthätig sind, pflegen zu Grunde zu gehen, man darf deshalb vermuten, dass auch die andauernd unthätigen Chlorophyllkörner als Organe des Zellleibes absterben. Hieraus erklärt sich der Vortragende das vorzeitige Auftreten der Herbstfärbung an den Buchen im Probsteywalde bei Stolberg, die allmähliche Verfärbung der Nadeln der Fichte und die Verringerung der Zahl der Nadeljahrgänge. So vermöchte die Annahme der Inactivierung der Chlorophyllkörner durch die sauren Gase eine ganze Reihe von Erscheinungen an der unter Raucheinwirkung stehenden Vegetation zu erklären.

Zum Schluss lieh der Vortragende seiner Ueberzeugung Ausdruck, dass es gelingen müsse, das Problem zu lösen, selbst wenn die hier gemachte Voraussetzung sich wider alles Erwarten als unzutreffend erweisen sollte, nachdem sich einmal die Ueberzeugung Bahn gebrochen hätte, dass der Sitz der Erscheinung im Assimilationsvorgange zu suchen sei. Die streng wissenschaftliche Lösung des Problems sei aber unumgänglich nötig, um eine sichere Basis für die Rauchschadenexpertise zu erhalten. Erst dann würde sich beurteilen lassen, ob sich andere Methoden zum Nachweis von Rauchbeschädigung ausfindig machen lassen, oder ob lediglich die chemische Analyse berufen sei, das entscheidende Wort zu sprechen. Dass diese unter allen Umständen mit grosser Vorsicht anzuwenden ist, zeigen die Versuche von Wislicenus.

Geologische Betrachtungen auf vulkanischen Inseln.

Von **Paul Grosser.**

M. H.! Auf einer Reise, welche mich in den Jahren 1896 und 97 um die Erde führte, hatte ich mir vornehmlich die Aufgabe gestellt, vulkanische Inseln aufzusuchen und möglichst weitschweifig zu durchstreifen, um die Eigentümlichkeiten im Bau und den Oberflächenformen jedes Einzelgebildes Vulkans meinem Gedächtnisse einzuprägen. So konnte ich hoffen, durch subjektive Eindrücke, welche ich auf weit im Weltmeere verstreut liegenden Eilanden gewann, Anhaltspunkte zur objektiven Beurteilung der trennenden und verbindenden Merkmale in der Geologie der Vulkan-Inseln zu erringen und mir eine breite Grundlage zu Studien auf dem leider zur Zeit so verödeten Gebiet der Vulkanforschung zu verschaffen. Im Folgenden will ich versuchen, Ihnen an Hand meines Reiseweges einige allgemeine Betrachtungen und einzelne Beziehungen einer Anzahl von mir besuchter Gegenden vor Augen zu führen.

Auf der Insel Madeira sind junge Neubildungen, d. h. solche, deren äussere Formen durch den Faktor Zeit noch nicht verwaschen sind und unmittelbar die Entstehungsweise verraten, selten. Dahin gehören die kleinen Auswurfskegel in der Nähe der Hauptstadt Funchal, ebensolche an der Nordwestseite der Insel bei Porto Moniz, wo auch ein deutlicher Lavastrom über die alten Klippen herabgeflossen ist, der schöne Krater der Lagoa de S. Antonio da Serra auf der östlichen Inselhälfte u. s. w. Die grosse Masse Madeiras lässt aber weder die Austrittspunkte der Lava noch die Art ihrer Ausbreitung, noch

die Entstehung der heutigen Oberflächenformen erkennen. Es ist ein sehr stark ausmodelliertes Gebirgsland, das auf kleinem Raum bis zu bedeutenden Höhen aufsteigt, und besteht mit wenigen Ausnahmen nur aus Basalt. Dieser macht den unmittelbaren Eindruck von einzelnen, deckenförmig über einander geflossenen, zahllosen Lavaergüssen, deren Mächtigkeit durchschnittlich nur zwischen 1 und 2 m schwankt. Der Eindruck wird durch die agglomeratigen Zwischenschichten zwischen je zwei Basaltdecken erhöht, deren Entstehung nicht allein mit der bröckeligen Natur der erstarrenden Lavaoberfläche jedes einzelnen Stromes, sondern auch damit erklärt werden kann, dass der fliessende Lavastrom die an seinem Kopfe fortwährend erstarrende bröckelige Lava vor sich herschiebt und allmählich begräbt, ein Vorgang, der am Vesuv beobachtet worden ist. Die Auffassung, dass die Insel durch den Erguss unzähliger, zeitlich getrennter Lavaströme oder Decken allmählich aufgebaut wurde, ist aber nicht unangefochten. Neuerdings hat Herr Stübel in Dresden ein umfangreiches, bedeutendes vulkanologisches Werk veröffentlicht, in welchem er auch kurz seine Ansichten über Madeira[1]) niederlegt. Er hat Madeira in den Jahren 1862 und 63 sehr gründlich bereist und als äusseres Ergebnis ein wundervolles Modell der Insel im Massstab 1:54166 mitgebracht. Eine Photographie davon im Massstab 1:180000 bin ich in der glücklichen Lage herumreichen zu können. Es würde zu weit führen, hier die ungemein interessanten Ergebnisse von Herrn Stübels Forschungen hinsichtlich des Wesens des Vulkanismus zu erörtern, indessen möchte ich zum Verständnis der erwähnten Verhältnisse auf Madeira einige kurze Bemerkungen darüber machen. Herr Stübel schliesst aus einer Reihe von Beobachtungen und Erwägungen, dass die vulkanischen Ausbrüche ihre Ursache in der Volumenvergrösserung des Magmas in gewissen Phasen der Abkühlung haben. Weiter haben ihn seine Beobachtungen in den verschiedensten Vulkangebieten da-

---

1) Alfons Stübel, Die Vulkanberge von Ecuador (Berlin, A. Asher u. Co.) 1897. 409—411.

hin geführt, dass die Vulkanberge in den weitaus meisten Fällen ihr Dasein einem einmaligen Ausbruche verdanken, wobei der Begriff des einmaligen Ausbruches so zu verstehen ist, dass „der Aufbau des Berges vollendet wurde, noch bevor die Erkaltung und Erstarrung weit genug vorgeschritten waren, um die Beweglichkeit seiner Masse oder einzelner Teile derselben gänzlich zu hemmen". So entstandene Berge nennt er monogen. Welch wichtige genetische Fragen hiermit in Verbindung stehen, werde ich Ihnen noch im Weiteren darzulegen Gelegenheit haben; hier sei nur darauf hingewiesen, dass Herr Stübel Madeira nicht allein als einen monogenen Bau auffasst, sondern dass gerade diese Insel ihm die Idee von der monogenen Entstehung vieler Vulkanberge inspiriert hat. Findet dieselbe auf Madeira Anwendung, so schliesst sie die eben dargelegte Auffassung von dem schichtenförmigen Aufbau der Laven aus und stellt die interessante Aufgabe zu ermitteln, ob und wie derselbe im Einklang mit der monogenen Natur eines Vulkans erklärt werden kann.

Ganz andere Bilder als auf Madeira begegnen einem auf Tenerifa. Wohl ist ein ansehnlicher Teil der Insel in ähnlicher Weise aus basaltischen Laven aufgebaut, indessen spielen hier einerseits Aschenvulkane und andererseits trachytische[1]) Laven eine für die Physiognomie des Ganzen sehr bedeutende Rolle. Zudem sind hier allem Anschein nach die Ausbrüche noch nicht beendet. (Die letzte Eruption fand 1798 statt.) Eine zum grössten Teil aus Aschen bestehende Vulkanruine sind die landschaftlich wunderbar schönen Anagaberge, welche die Ostspitze der Insel bilden und ihr eigenartiges Gepräge einerseits den malerischen, am Thalschluss amphitheatralisch erweiterten Thälern und andererseits den zahlreich herausgewitterten und nun gleich hohen Mauern aufragenden Gängen verdankt. Die Gesteine, welche hier vorkommen, sind von

---

1) Die Bezeichnungen trachytisch und basaltisch werden nicht im streng petrographischen Sinne angewandt, sondern bedeuten nur, dass die Säurestufe der Gesteine ungefähr der der Trachyte bezw. Basalte entspricht.

einer überraschenden Mannigfaltigkeit, wie sie selten auf so kleinem Raum zusammengedrängt wiedergefunden werden dürfte.

Der Wechsel saurer und basischer Gesteine auf begrenzten Einzelgebieten ist auf Tenerifa überhaupt ausserordentlich merkwürdig und findet nur wenige Analoga, denn die allgemeine Regel ist die, dass das Magma, wenn es sich nicht gar gleich bleibt, im Verlaufe der Zeit entweder immer saurer oder basischer wird. Auf Tenerifa dagegen springt es scheinbar regellos hin und her. Der hervorgehobene Wechsel lässt sich auch am Pico de Teyde und seiner Umgebung von der neuesten Zeit an rückwärts prächtig verfolgen: die historischen Laven sind basaltisch; der Pico de Teyde ist trachytisch; dessen Auswurfsmassen oder wenigstens solche, welche ihm zeitlich nahe stehen, überlagern teilweise basaltische Laven; und noch älter als diese ist das grosse Teyde-Fussgebirge, welches sowohl trachytische als auch basaltische Gesteine aufweist. Ein so reicher Wechsel ist mir von nirgends sonst her bekannt und verdient die grösste Beachtung. Der Pico de Teyde, der Glanzpunkt in dem bunten Bilde Tenerifas, einer der schönsten Vulkankegel der Erde, der sich 15—1600 m isoliert über sein Fussgebirge zu einer absoluten Höhe von 3711 m erhebt, verleitet durch seine verhältnismässig vollkommene Gestalt zu der Ansicht, dass er der grössten Masse nach aus Auswurfsprodukten besteht, umsomehr als er zum grossen Teil mit Bimsstein bedeckt ist. Trotzdem verrät doch schon seine Gestalt, dass er aus Laven aufgebaut sein muss. Die überwiegend aus losem Material bestehenden Kegel, und zwar von diesen hauptsächlich die grossen, zeigen nämlich die bekannte allmähliche Verflachung der Gehänge nach dem Fuss zu, die unmerklich in die Ebene übergeht. Für diese Form, die ja in der Verteilung der Auswurfsmassen beim Niederfallen so einfach begründet ist, giebt es eine sehr grosse Zahl von Beispielen; das schönste bietet der Fuji-san, der heilige Berg der Japaner, ein Kegel, der sich 3780 m über das Meer erhebt! Vergleichen Sie meine Aufnahme vom Pico de Teyde mit der photographischen Reproduktion

vom Fuji-san, welche ich gleichzeitig herumgebe, so drängt sich Ihnen sofort die umgekehrte Curvenlage der Profillinien der beiden Berge auf. Die Linien des Fuji-san wiederholen sich auf der Photographie vom Asama-yama, die des Pico de Teyde auf der des Shirane-san-Kegels (wenn man von den Schutthalden absieht). Indessen, das Kriterium der Profillinien allein würde Irrtümer nicht ausschliessen, denn besonders kleine Auswurfskegel lassen die allmähliche Verflachung des Kegels nach unten sehr oft vermissen (Beispiel: die Kegel in der Taoro-Mulde auf Tenerifa). Vielmehr liegt das Ueberzeugende beim Pico de Teyde in dem Umstande, dass vom Gipfel her Laven abgeflossen sind, ja dass der Piton, der kleine oberste Kegel, der dem Hauptkegel noch aufgesetzt erscheint, ganz zweifellos durch und durch aus Lavagestein besteht. Dieses hätte aber im flüssigen Zustand garnicht diese Höhe erreichen können, wenn der Pico de Teyde vorzugsweise aus Bimsstein aufgebaut wäre, sondern hätte denselben durch seinen Druck in einem tieferen Niveau durchbrochen, wie es die Ströme des Vesuv, des Asama-yama u. s. w. thun.

Wiewohl die Insel Palma einen anderen Eindruck macht als Madeira, so ist sie im Grunde genommen ganz wie dieses aus deckenartigen basaltischen Massen aufgebaut. Das veränderte Bild wird wesentlich hervorgerufen einerseits durch die grosse Zahl junger Eruptionen, die bis zu historischen Zeiten heraufreichen — der letzte Ausbruch ereignete sich 1677 — und andererseits durch die berühmte Caldera, deren rätselhafte Entstehung zu den mannigfachsten Controversen Anlass gegeben hat. Die Calderen sind in vulkanischen Gebieten so gewöhnlich, dass es durchaus nahe liegt, ihre Entstehung mit dem Vulkanismus in unmittelbare Beziehung zu bringen. Dies hat bekanntlich bereits Leopold von Buch, wenn auch fehlerhaft, gethan. Nachdem dann Jahrzehnte lang die Lyellsche Erosionstheorie geherrscht hatte, wagten sich allmählich Stimmen hervor, die teils von der Süss'schen Lehre beeinflusst waren, teils Eruptionsphänomene im fernen Osten in Anwendung zu bringen suchten. In jüngster Zeit hat Herr Stübel in dem

bereits oben in die Erörterung gezogenen Buch ganz originelle Ideen ausgearbeitet, die zu geistvoll und beachtenswert sind, als dass ich nicht Ihre Aufmerksamkeit näher darauf lenken möchte. Im Gegensatz zu den Anderen sucht Herr Stübel wie Leopold von Buch die Entstehung der Calderen bereits in der Zeit des Aufbaues der Berge selbst. Seine Meinung von der monogenen Natur vieler Vulkanberge steht in innigem Zusammenhang mit der Existenz der Calderen. Der Vulkanberg wird, nach Herrn Stübel, wie Sie gehört haben, erzeugt durch die Ausdehnung des Magmas im Herde und ist bei monogenem Bau bis zu seiner ganzen Höhe aufgestaut, wenn das Magma seine Beweglichkeit noch nicht ganz eingebüsst hat. Fliesst nun ein Teil des Magmas zurück oder sackt es sich in irgend einer Weise, so hinterlässt es einen oberflächlichen Defekt in Gestalt einer kreisförmigen Vertiefung mit einem Ringgebirge, eines Kraters oder wenn dieser ein Ausgangsthal besitzt, einer Caldera. Von den bisher besprochenen Inseln zeigt das Fussgebirge des Pico de Teyde ein ziemlich vollkommenes, wenn auch nicht rundum geschlossenes Ringgebirge, Madeira im grossen Curral und Palma in dem Gebilde, welches auch für alle ähnlichen den Namen hergegeben hat, eine Caldera. Herrn Stübels Erklärung hat ungemein viel Verlockendes. Es ist auch über allen Zweifel erhaben, dass Calderen sich bei dem Aufbau eines monogenen Berges bilden. Das instruktivste Beispiel, welches mir davon bekannt ist, befindet sich auf der Insel Pantelleria zwischen Sicilien und Tunis, welche ich 1898 besuchte. Hier ist es augenfällig, dass der 289 m hohe, aus sauren Laven bestehende Monte Gelkhamar sein Dasein einem einmaligen Ausbruch verdankt. Er besitzt einen tiefen Kraterkessel, der an einer Stelle weniger tief, an einer anderen fast bis zum Fuss herab geöffnet ist. Aus diesen Thoren hat sich die Lava zum Meere ergossen. Der Verlauf der Eruption steht in Stein geschrieben vor unseren Augen: das Magma häufte sich zu einem hohen Berge an; um die Axe herum behielt es naturgemäss die grösste Beweglichkeit; als der Berg an zwei Stellen defekt wurde, ergoss es sich nach aussen

und hinterliess einen grossen Kraterkessel mit Ausgängen in die umgebende Ebene: die Caldera war da. Sie wurde hier nicht durch Zurücksinken oder Sacken der Lava, sondern durch Durchbrechen der Bergflanken erzeugt. Was nun aber diesen, wie andere mir bekannte Vulkane, auf die nach meiner Ueberzeugung die Stübelsche Anschauungsweise Anwendung findet, ebensowohl von Madeira wie von Palma unterscheidet, ist der Umstand, dass diese aus basischen, jene aus sauren Gesteinen bestehen; ein Unterschied, der für die Oberflächenformen von hervorragender Bedeutung sein dürfte. Saure Magmen bilden allem Anscheine nach gewöhnlich einen zähen Teig, eignen sich daher zur Anhäufung hoher Berge, basische — wiewohl auch sie nicht immer dünnflüssig sind — hat man dagegen mit der Regsamkeit des Wassers fliessen sehen; sie breiten sich daher gern deckenförmig aus. Dieses Verhalten in Verbindung mit dem oben erwähnten Vorhandensein agglomeratischer Massen zwischen den Basaltbänken stellt der Annahme basaltischer monogener Calderaberge grosse Schwierigkeiten entgegen. Ich glaube wohl, dass eine bankförmige Struktur der Lava mit dem monogenen Aufbau vereinbar ist, aber es wird mir schwer, die konstante Trennung der Bänke durch Agglomerate damit in Einklang zu bringen.

Auch St. Helena besitzt eine Caldera, und zwar mit einer ganz besonderen Eigentümlichkeit. Stellt man sich ganz im Rohen und unter Vernachlässigung des nordöstlichen Teiles, die Insel als den Rest eines einzigen Vulkans vor, so findet man, dass im Süden wenigstens ein Drittel desselben fehlt. Nach dieser Richtung öffnet sich vielmehr gegen die See ein mächtiger kraterförmiger Kessel, eine Caldera. Die Umwallung dieses Sandy-Bai-Kessels im W., N. und O. erreicht mehr als 800 m Höhe und hat eine Weite von rund 5 km. Der Raum, den dieser Kessel einnimmt, ist also ein verhältnismässig bedeutender, denn die grössten Luftlinien-Entfernungen der äussersten Spitzen der ganzen Insel von N. nach S. und W. nach O. gemessen betragen nicht mehr als 11 bezw. 17 km. Von der Umwallung her ziehen sich mehrere, für sich wieder stark verästelte Rücken radial bis ins Herz der

Caldera. Auf vieren dieser Rücken zeichnen sich jäh zu Himmel ragende Felsmassive, jedes für sich auf einem beschränkten Raum, ganz isoliert, sehr sinnfällig von der Umgebung ab [1]). Diese Felsgiganten (Scott Hill, Lot, Lots Wife, Asses Ears) liegen ungefähr in einer Linie. Während die grosse Masse St. Helenas wie Madeira aus bankigem Basalt aufgebaut ist, sind diese Felsen trachytisch, und die Untersuchung zeigt ganz deutlich, dass sie gangförmiger Natur sind. Welche Schlüsse dürfen wir nun aus diesem, übrigens noch an anderen interessanten Einzelheiten reichen Bilde der Caldera ziehen? 1) Als der grosse Basaltvulkan bereits fertig gebildet war, folgte noch ein trachytischer Nachschub. 2) Als dieser emporquoll, war die Caldera noch nicht gebildet; sie steht also nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Eruption der Basaltmassen. 3) Mit dem trachytischen Nachschub hat die Magma fördernde Thätigkeit des Herdes aufgehört. — Suchen wir nach der Ursache für das Fehlen der südlichen Flanke des St. Helena-Vulkans und der Entstehung der Caldera, so vermögen wir uns zwei Möglichkeiten vorzustellen, die sogar beide mitgewirkt haben können. Der einen liegen die Erfahrungen am Krakatau im Sunda-Archipel und an japanischen Vulkanen zu Grunde, wo durch Explosionen grosse Teile des Vulkans in die Luft flogen. Für diese Auffassung spricht vielleicht die hochgradige Zersetzung der Gesteine in der Caldera im Gegensatz zu den anderen Inselteilen; denn der Schauplatz einer Explosion weist vor und nachher manchmal heisse Quellen und Fumarolen auf. Eine bedeutende Erosionsthätigkeit muss jedenfalls gefolgt sein. Die andere Möglichkeit ist die des Einbruchs der südlichen Vulkanflanke, infolge dessen der Krater in ein dem Meere zu offenen Kessel verwandelt wurde, der durch hervorragende Erosion zu seiner heutigen Form gelangte. Gegen diese Annahme sprechen vorzugsweise die Lagerungsverhältnisse der Basaltbänke in und an der Caldera, die es verbieten, in der Caldera weiter nichts als den durch Erosion erweiterten

---

1) Nur das nordöstlichste Massiv (Scott Hill) ist weniger durch seine Höhe als durch seinen Umfang ausgezeichnet.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1922

alten Krater zu erblicken. Dafür könnten vielleicht die Kliffküsten an vulkanischen Inseln überhaupt angeführt werden. Ohne indessen näher auf die Frage einzugehen, ob und wie diese Küstenformation Schlüsse auf die Bildung der Caldera von St. Helena zulässt oder gebietet, möchte ich mit einigen Bemerkungen zu den vulkanischen Kliffküsten im Allgemeinen übergehen. Steilabfälle von 300 und 400 m sind an Vulkanruinen nichts seltenes; das Cap Girão auf Madeira erhebt sich bei einer Neigung von 70 bis 80° bis zu 500 m über den Meeresspiegel, das Horse and Man-Kliff auf St. Helena erreicht sogar wenigstens 540 m. Treffend charakterisiert Darwin die Küstenform St. Helenas mit den Worten: „Diese Insel steigt ganz plötzlich wie ein ungeheures schwarzes Schloss aus dem Ozean auf.“ Aehnliches lässt sich von vielen Küstenteilen Madeiras, Tenerifas und anderer Vulkaninseln sagen. Die Frage nach dem Ursprung dieses Küstencharakters wird gewöhnlich mit der unterwaschenden Thätigkeit der Meeresbrandung, welcher der Absturz der unterwaschenen Felsen und die Fortführung derselben durch die Brandung folgt, beantwortet. Nur mit einem gewissen Zwang lässt sich aber diese Erklärung mit den beobachteten Thatsachen in Einklang bringen, nur äusserst lückenhaft kann man die steileren und steilsten Küsten gerade an der windwärtigen Seite finden, nur mit einer nachträglichen Senkung der ganzen Inseln lässt es sich erklären, dass die Kliffe weit unter den Meeresspiegel hinab unter das Niveau der Wirksamkeit der Brandung reichen. Auch sind keine Gerölle am Fusse dieser Küsten nachgewiesen worden, wie sie sich an den durch die Wirksamkeit der Brandung hervorgerufenen Kliffküsten aus Sedimentgesteinen finden. Erwägt man dazu, dass ähnliche Abstürze sich auf vulkanischen Inseln nicht auf die Küsten beschränken, dass wir sie z. B. auf Tenerifa in der Taoro-Mulde, auf Pantelleria um die Montagna Grande herum finden, so wird man Zweifel an der Brandungserklärung für sehr berechtigt halten.

Eine höchst interessante Oertlichkeit auf Madeira bilden die Fossil Beds bei Caniçal, wo ein aus basaltischem Material und zertrümmerten Schnecken- und

Muschelschalen und Seeigelstacheln hervorgegangener, feiner, stellenweise durch Kalk zu Stein verfestigter Sand, der zweifellos als Dünenbildung aufzufassen ist, mächtige, aber wenig verbreitete Schichten bildet. Er enthält einerseits Millionen von Schneckengehäusen und andererseits sehr merkwürdige Kalkabsätze. Diese treten, sehr stark mit Sand gemischt, vielfach in Formen auf, welche Bäumen, Aesten, Zweigen und Wurzeln so ähnlich sind, dass sie von den meisten Naturforschern, und von Grössen wie Darwin und Lyell als Abgüsse davon betrachtet wurden. Dabei wird angenommen, dass wie die Insel bei ihrer Entdeckung den wundervollsten Baumbestand aufwies, wie der Name sagt (madeira=Holz), so in früheren Perioden an der Stelle der jetzigen Dünen grosse Wälder standen, die zugleich der ungeheuren Menge von Schnecken Nahrung gewährten. Es ist aber die Frage, ob nicht gerade die Schnecken eher auf eine andere Vegetation hinweisen. Es war für mich von grösstem Interesse, am Kap der guten Hoffnung Aufschlüsse zu finden, die eine Erklärung für die Entstehung steinerner Gewächsimitationen in Dünen direkt durch den Augenschein lehren; — ob und inwieweit dieselbe zur Klärung der Frage nach der Bildung der Fossil Beds-Konkretionen herangezogen werden kann, muss die Untersuchung lehren. Ich fand nämlich, allerdings in kleinerem Maassstabe, in den Dünen der Hout-Bai ebensolche Gebilde wie auf Madeira, und, um die Aehnlichkeit vollkommen zu machen, fehlten auch die Schneckengehäuse im Sande nicht. Hier war nun ganz deutlich nachzuweisen, dass durch die astähnlichen steinernen Schöpfungen stets Wurzeln durchgingen, von denen aus der sie umgebende Sand zu einem ziemlich festen Stein cementiert war, so dass dieser einen dicken Abguss der Wurzeln darstellt. Genau ebensolche Bildungen habe ich vor Jahren im Konglomerat des Rhöndorfer Thals im Siebengebirge gefunden. Zum Vergleich der Formen an den drei genannten verschiedenen Fundpunkten reiche ich Ihnen einige Exemplare davon herum. Was die Bildung dieser Konkretionen, also die Cementierung der Sandkörner zweifellos am Kap und im Siebengebirge verursacht hat, sind also Wurzeln. Zu erinnern ist hierbei

an die massiven mineralischen Wurzel-Futterale des Steppengrases Aristida pungens, über die kürzlich die Herren Rein[1]) und Noll[2]) berichtet haben. Nach dem letzten Autor werden diese durch die innige Verwachsung der von der ganzen Wurzeloberfläche ausgehenden zahlreichen langen Wurzelhaare mit den benachbarten Sandteilchen erzeugt. Es wäre im Hinblick auf die in Rede stehenden Konkretionen interessant zu wissen, ob nicht ausserdem eine mineralische Cementierung auch bei diesen Bildungen stattgefunden hat. Uebrigens werden auch von den Bermuda-Inseln Kalkbildungen, welche organische Formen wie Baumstämme nachahmen, berichtet, welche von Thomson[3]) für alte, durch Denudation wieder frei gelegte Stalagmiten gehalten werden.

Die Insel Réunion gehört zu den allerschönsten der Welt. Ob man sich hier im Tropenwald befindet, wo die Gipfel der Laubhölzer noch von den Wedeln der Farnbäume märchenhaft beschirmt werden, oder in einem Thalkessel, über den sich himmeltrotzende Felswände von 2000 m Höhe erheben, — dieselbe seelische Erregung befängt den empfindsamen Menschen hier, wie wenn er der sturmgepeitschten See, dem donnernden Niagarafall oder der schneebedeckten Kette des Berner Oberlandes gegenübersteht. Und die geologische Fundgrube! Vulkanologisch drängen sich hier auf diesem kleinen Fleck Erde fast alle Fragen, die in anderen Gebieten einzeln entgegentreten, zusammengehäuft dem Forscher auf und geben ihm gleichzeitig Fingerzeige zu ihrer Lösung. Anordnung der Vulkanschlote, Verhalten des Eruptionsherdes und des Magmas, Beschaffenheit der Lava, Calderen, Barrancos, Schuttmassen, Steilabstürze, Kliffküsten, heisse Quellen und wie die Eigentümlichkeiten, die die Gedanken des Vulkanologen beherrschen, heissen mögen, alles tritt ihm hier vor die Sinne und fordert ihn zu Betrachtungen heraus. Aber

---

1) Wüsten in Russisch-Centralasien. Sitzber. d. niederrhein. Ges. in Bonn 1897 A 154.

2) Morphologische und physiologische Einrichtungen etc. Ebenda 155.

3) The Atlantic (Voyage of the Challenger) Bd. I 330 ff.

welch ein Missgeschick für ihn, wenn er in die Regenzeit gerät und so interessante Verhältnisse nur flüchtig zur Kenntnis nehmen kann! — Was Réunion in erster Linie in den Vordergrund des Interesses stellt, ist ihre Zugehörigkeit zu den äusserst seltenen noch thätigen Basaltlaven-Vulkanen, jener Gattung, von der unter den bisher besprochenen Inseln Madeira, Palma und St. Helena reine, d. h. fast gar nicht mit anderen Gattungen vermischte Ruinen repräsentieren. Beinahe alljährlich ergiesst sich Lava und erreicht oft das Meer, an dessen Boden sie ruhig weiter fliesst, ohne, wie man erwarten sollte, das Wasser irgendwie zu beunruhigen. Im Gegenteil wissen die Einwohner, dass sie sich gar keiner Gefahr aussetzen, wenn sie im Boote der Küste entlang fahren, um das Schauspiel der glühend fliessenden Lava am Meeresboden zu geniessen. Die jetzige Ausbruchsstelle ist nicht dieselbe, von welcher aus der bei weitem grösste Teil der Insel aufgebaut wurde. Diese letztere ist im Mittelpunkt der Insel, in der Nachbarschaft des höchsten Punktes (Piton des Neiges, 3069 m) zu suchen. Geht man von hier in südöstlicher Richtung auf die jetzige Ausbruchsstelle, Piton de Fournaise (2515 m) — in der Luftlinie fast 30 km — zu, so steigt man bis zu der einen Sattel bildenden Plaine des Caffres ab, um nun wieder bergan zu wandern. Plötzlich befindet man sich am Rande eines 135 m tiefen, bogenförmig verlaufenden, ungeheuer schroffen Steilabsturzes, des Rempart des Sables, an dessen Fuss sich die mit schwarzen Sanden, Lavaströmen und Auswurfskegeln bedeckte Plaine des Sables ausdehnt. Diese steigt wieder allmählich, bis man von neuem am Rande eines dem ersten gleichenden Steilabsturzes, des Rempart de Belcombe steht. Unten breitet sich gelbe Gekröse-Lava aus und aus dieser erhebt sich der prächtige Kegel des Piton Bory, der bis vor rund 100 Jahren thätig gewesen sein soll. Hinter diesem steht erst der jetzt thätige Kraterkegel, der Piton de Fournaise, von wo sich ein ungeheures Lavafeld bis zum Meere hinab ausdehnt. Man könnte also die Situation auf dem südöstlichen Teil von Réunion so charakterisieren,

dass zwei nebeneinanderstehende Vesuve von zwei ineinander geschachtelten Sommas umgeben werden, und es läge nahe, die beiden Sommas als je einen alten Kraterrand zu betrachten und anzunehmen, dass das Eruptionscentrum immer weiter nach Südosten verschoben wurde. Der Verlauf der Wälle scheint aber eine solche Deutung zu verbieten, vielmehr lassen sich dieselben eher durch ungeheure Einstürze erklären, ähnlich denen, mit welchen der terrassenförmige Aufbau der Kraterwände des Kilauea auf Hawaii zu begründen ist. Dass dabei auch eine Verlegung des Eruptionscentrums nach Südosten erfolgt ist, machen die zwei Kegel innerhalb der Wälle wahrscheinlich, von denen der südöstlichere jüngeren Datums sein soll. Ob aber diese Verlegung ganz allgemein für die Insel gilt, dass also ursprünglich nur ein Krater am Piton des Neiges im Centrum der Insel thätig war, und erst nach dessen Erlöschen die Eruptionsthätigkeit südöstlich davon stattfand, ist sehr fraglich. Man kann nämlich die sehr auffallende Beobachtung machen, dass sich auf Basaltlaven-Vulkanen gern zwei Eruptionscentren zugleich befinden. So ist es auf Madeira und ebenso auf St. Helena. Auf Hawaii sind heute noch zwei Kratere (Mauna Loa und Kilauea) eruptionsfähig, und was das merkwürdigste hier ist, sie sind beide von einander ganz unabhängig, obwohl sie nur 30 oder 35 km von einander entfernt sind; eine Unabhängigkeit, die allerdings eine physikalische Notwendigkeit ist, da ihre Krateröffnungen die enorme Niveaudifferenz von 2800 m zeigen. Jedenfalls bildet das jetzige Eruptionscentrum von Réunion mit seinen Produkten nur einen kleinen Teil der Insel, obwohl es durch die Häufigkeit seiner Ausbrüche und die Grösse seiner Lavafelder vielleicht der produktivste von allen auf der Erde noch thätigen Vulkanen ist.

Die Hauptmasse von Réunion, so zerklüftet sie in Wirklichkeit ist, steigt im Grossen in der so regelmässigen Form eines gewaltigen Kegels aus dem indischen Ozean empor, dass sie schon aus grosser Ferne ihre feurige Herkunft aufs Deutlichste verrät. Dagegen stellt Mauritius eine Ruine dar, die den alten fertigen Bau fast gar nicht mehr erkennen lässt. Sie zeichnet sich vor allen anderen bis-

her betrachteten Inseln durch die bemerkenswerte Eigentümlichkeit aus, dass sich die höchsten Punkte nicht in der Mitte, sondern am Rande erheben. Man muss sich Mauritius wie einen nach der Mitte zu gewölbten Schild denken, der rundum mit erhabenen Zieraten versehen ist. Wie dieser Schmuck beim Schilde in einiger Entfernung vom Rande angebracht ist, so pflegt auch der stark unterbrochene Bergkranz von Mauritius in einem gewissen Abstande von der Küste zu verlaufen. Diese Berge fallen, in einzelne Rücken gegliedert, dem Meere zu allmählich ab, ebenso auch die einzelnen Lavabänke, aus denen sie sich aufbauen; nach der Ebene zu hingegen, um welche sie rundum gruppiert sind, endigen sie in schroffen Steilabstürzen. Bezeichnet man das Centralplateau als einen riesig weiten Kraterboden, so würden die Berge die vereinzelten Reste des Kraterwalles darstellen. Ueber die Entstehung des Kraterkessels wie der bedeutenden Lücken im Kraterwall ist es mir unmöglich, mir ein begründetes Urteil zu bilden, umsomehr als meinen Streifereien auf der Insel durch die schwierigen Unterkunftsverhältnisse engere Grenzen gesteckt waren, als ich wünschte.

Hatte mich meine Reise bis hierher nur mit Vulkan-Inseln bekannt gemacht, welche zum grössten Teil, wenn nicht ausschliesslich aus Basaltlaven aufgebaut waren, so änderte sich dies auf Java. Hier stehen allerdings die basischen Gesteine auch im Vordergrunde, indessen tritt ihr Erscheinen als Lava zurück gegen das als Auswurfsmassen. Witterungs- und Gesundheitsverhältnisse verhinderten mich zu meinem grössten Leidwesen, die Insel in der beabsichtigten weitschweifigen Weise zu besuchen, und daher kam es, dass ich nur einen einzigen Vulkan, den Tangkoeban Prahoe, bestieg. Er ist zum grössten Teil aus Auswurfsmassen gebildet, zeigt aber auch Lavabänke und besteht deutlich aus einem tieferen, mit Chininpflanzungen bestellten Unterbau und dem mit prächtigem Urwald bewachsenen eigentlichen Kegel. Was ihn interessant macht, ist das Vorhandensein mehrerer Krateröffnungen: ein grosser ovaler Kraterrand beherbergt zwei durch eine Brücke getrennte Krateröffnungen, den Kawah Oepas im W., den Kawah Ratoe im O.. Verbeek

u. Fennema[1]) geben noch einen unbenannten im SW. an, der nicht nur mir bei Nebel und Regen, sondern auch Junghuhn entgangen ist. Ferner befindet sich ausserhalb des grossen Kraterrandes noch der Kawah Domas an der östlichen Flanke. Wenige Monate vor meiner Besteigung (letztere: 16. Februar 1897) hatte der Tangkoeban Prahoe eine Eruption. Es scheint nur ein kleiner Gasausbruch gewesen zu sein, der an der westlichen Kraterwand des Kawah Oepas in halber Höhe ein neues Kräterchen erzeugt hat. Die betreffende Kraterwand ist an sich schon sehr steil; an der Stelle der Neubildung ist sie senkrecht geworden und glatt cylinderförmig wie ausgemeisselt. Den Durchmesser des Kräterchens schätzte ich nicht höher als 20 m. Sowohl aus letzterem wie aus einer deutlicherweise auch erst neuerdings verschütteten Stelle daneben entströmte etwas Dampf. Ebenso wie diese Neubildung im W. des Kawah Oepas mag der Kawah Ratoe östlich entstanden sein, nur dass hier grössere Gewalt einen grösseren Krater erzeugt hat. Dass er jünger als der Kawah Oepas ist, ergiebt sich aus der vertikalen Wellenlinie des östlichen Kraterrandes, welche durch die Thäler an der Aussenflanke hervorgerufen ist. Den Erosionsthälern fehlt nämlich der Thalschluss; dieser befand sich eben höher als der jetzige Kraterrand und ist weggesprengt worden. Es ist, namentlich bei dem losen Material, aus dem der Vulkan grossenteils besteht, sehr bemerkenswert, dass bei dieser Explosion die Kegelflanken nicht wahrnehmbar gelitten haben, wie es sonst zu geschehen pflegt. Erwähnung verdient noch die Thatsache, dass die Kraterwände mit einer so ungemein feinen Asche bedeckt waren, dass es mir bei dem herrschenden nassen Wetter unmöglich war, den Kraterboden zu erreichen, da die feuchte Asche einen thonigglatten Boden erzeugte.

Der interessanteste Vulkan, den ich in Japan besuchte, ist der Aso-san auf Kiu-shiu. Er ist aus Andesit-Laven ganz wie die Basaltlaven-Vulkane aufgebaut und hat einen enorm weiten Kraterkessel, der bis auf eine einzige

---

1) Description géologique de Java et Madoura (Amsterdam, Joh. G. Stemler Cz.) 1896. II. 771.

Stelle ringsum geschlossen ist. Der Kraterwall erhebt sich bis zu 500 m über den Kraterboden und weist von W. nach O. gemessen einen Durchmesser von nicht weniger als 14 km auf, von S. nach N. von 20 km, oder wenn man eine besondere Ausbuchtung im N. mitrechnet, von sogar 23 km. Er besitzt also Ausmessungen, wie sie von keinem anderen Vulkan der Erde bekannt sind. Auf dem Kraterboden befindet sich eine fruchtbare Ebene, von der es heisst, dass sie 100 Dörfer beherberge. Durch eine westöstlich streichende Reihe von Auswurfskegeln wird sie in zwei Hälften geteilt, deren südliche um rund 50 m tiefer als die nördliche liegt. Die Auswurfskegel sind mehr oder weniger gut erhalten und haben auch Lavaströme in die Ebene entsandt. Einer, der Nakano-Take, ist noch thätig[1]). Wenn man die Linie, auf welcher die Kegelreihe steht, verlängert, so trifft man gerade auf den einzigen Durchbruch des grossen Kraterwalles. Es liegt daher nicht nur nahe, sondern es ist geradezu geboten, die natürlichste Erklärung für den Durchbruch in einer Spalte zu finden, die nicht allein in der Schlucht zur Anschauung gelangt, sondern auf der auch die Auswurfskegel des Kraterbodens liegen.

Solche zweifellosen Spalten, durch die die Kegelflanken vom Kraterrande ab radial geborsten sind, hatte ich auf dem Asama-yama zu beobachten Gelegenheit. Besonders eine im W. ist sehr schön. Sie besitzt oben 2—3 m Weite und zieht sich vielleicht 200 m weit den Kegel hinab. Bis auf höchstens 12 m Tiefe, die frei sind, ist sie, soweit zu erkennen, mit Bruchmaterial erfüllt. Auch peripherische Spalten sind an diesem Vulkanberg sehr schön zu sehen. Die Spalten sind äusserst lehrreich, denn sie sind wirkliche Aufreissungen, die durch vulkanische Kräfte verursacht werden und, wie es durch ältere Angaben von Besuchern bestätigt wird, bei den Ausbrüchen zustande kommen. Wie man sieht, war Leopold von Buch bei der Erklärung der Barrancos von einem ganz richtigen Instinkt geleitet, wenn auch seine Erhebungstheorie falsch war; ebenso wie seine Gegner Recht hatten,

1) Ueber die Ausbrüche vergl. Gaea 1897. XXXIII. S. 717 ff.

dass die Aufreissungen gerade an der Spitze der Vulkankegel stattfinden müssten. Jedenfalls ist das Vorkommen von Radialspalten Thatsache und die Wahrscheinlichkeit, dass Barrancos durch solche verursacht werden, nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Bedenkt man, welch gewaltigen Stössen vor, bei und nach Ausbrüchen, namentlich aber bei den Gasexplosionen ein Vulkanberg von dem unter ihm liegenden Herde her ausgesetzt ist, so begreift man, wie natürlich die Entstehung von Rissen ist.

Dass die Aufreissungen ein Maass erreichen, welches sogar zur Calderabildung führt, zeigt in augenfälligster Weise der Centralkegel des Shirane-san bei Chuzenji[1]). Dieser aus sauren Laven aufgebaute Kegel erscheint von oben bis unten mitten durch geborsten, so dass an den entgegengesetzten Kegelflanken zwei Spalten auftreten. Beide endigen am Gipfel in kraterförmigen Wänden, und während die eine, ganz offen, ein typisches Calderabild zeigt, ist die andere zum grössten Teil mit Schutt erfüllt, der sich weiter unten am Fuss in einer grossen Halde fortsetzt. Zu diesen beiden Spalten gesellt sich noch eine dritte, der zweiten ähnliche. Man wird nicht fehlgehen, wenn man diese Erscheinungen auf Gasexplosionen zurückführt, die in Japan so häufig und als die letzten Gewaltäusserungen der vulkanischen Kräfte zu betrachten sind, durch welche derselbe Wille, der aufgebaut hat, sein eigenes Werk wieder zerstört. Er hat seine Bethätigung, wie es scheint, bei den mit Schutt erfüllten Spalten auf ein kleines Maass beschränkt, bei der offenen Caldera dagegen die gewaltige Steinmasse, die jetzt in dem kolossalen Einschnitt fehlt, hinausgeschleudert.

Das schönste Beispiel für derartige Calderabildungen lieferte der berühmte Ausbruch des Bandai-san vom 15. Juli 1888. Der Berg hatte in historischen Zeiten keine sicher nachweisbaren Ausbrüche gehabt, und nur einige heisse Quellen legten Zeugnis davon ab, dass die vulkanischen Kräfte noch nicht ganz abgestorben waren. Mit einer beispiellosen Plötzlichkeit erfolgte da die Katastrophe. Sie

---

1) Nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen Vulkanberg bei Kusatsu.

wurde durch einen ziemlich starken Erdstoss eingeleitet. Kurz darauf — die Angaben schwanken zwischen einigen und 15 Minuten — wurden unter furchtbarem Getöse solche Sand- und Steinmassen in die Luft geworfen, dass bald vollkommene Finsternis herrschte. Die Explosionen wiederholten sich rasch hintereinander. Das Ereignis muss ebenso schnell sein Ende erreicht haben, wie es sich vorbereitete, denn schon 2 Stunden nach dem ersten Erdstoss war wieder klarer Himmel und der Berg lag scheinbar ruhig da. Was war geschehen? Das Bild der Verwüstung, das sich mir noch neun Jahre später (27. Juni 1897) bot, ist unbeschreiblich. Aus der nördlichen Flanke des Berges war eine beinahe $1^1/_2$ km breite Schlucht ausgesprengt, deren steile Umfassungswände bis zu 150 m Höhe erreichen. Die dort fehlenden Massen liegen zum grossen Teil vor der Schlucht ausgebreitet und bilden ein wüstes, gelbes Trümmerfeld, das über 1 geogr. Quadratmeile bedeckt, die Flussläufe versperrt und grosse Seen aufgestaut hat. Aus der Schlucht, die schöne Profile blossgelegt hat, steigt etwas Dampf auf, der Rest stärkerer solfatarischer Thätigkeit, welche dem Ausbruch auf einer fast nord-südlichen Linie nahe der westlichen Schluchtwand gefolgt war. Im schroffsten Gegensatz zu diesem trostlosen Bilde stand die heitere Landschaft im W. und S. des Bandai-san, die lieblichen Berge und Thäler mit dem glitzernden Inawashiro-See.

Die Hawaii-Inseln sind aus Basalt-Laven aufgebaut, und die grösste derselben, Hawaii, zeichnet sich durch zwei noch thätige Vulkancentren, den Kilauea und den Mauna Loa, aus. Jeder davon besitzt eine Art Kraterboden von bedeutender Ausdehnung und in diese eingesenkt sind erst die eigentlich thätigen Kraterschlünde von kleineren Abmessungen. Abweichend von dem Verhalten sämtlicher anderen bekannten thätigen Vulkane der Erde ragen jene dadurch hervor, dass sie zeitweise einen See flüssiger Lava beherbergen, der auch ab und zu über seine Ufer tritt. Am Kilauea leert sich der Lavasee auffallenderweise von Zeit zu Zeit, ohne zu verraten, wo seine unheimlichen Flüssigkeitsmassen bleiben. So verschwand er, nachdem er Jahre lang die interessantesten Vorstellungen

gegeben hatte — Teilung und Zusammenlegung mehrerer Einzelseen, schwimmende Inseln, Feuerfontänen, Ueberlaufen — ganz plötzlich und ruhig in der Nacht des 6. Dezember 1894. Erst am 3. Januar 1896 spät abends, nachdem die Zeit der „Austrocknung“ die längste beobachtete Periode gewesen sein soll, erschien ohne Vorzeichen wieder Lava, die aus einer ungefähr 70 m über der Kratersohle gelegenen Oeffnung ausfloss. Bereits am 28. Januar desselben Jahres verschwand sie wieder, um am 11. Juli 1896 in gleicher Weise wie am 3. Januar, aber an der entgegengesetzten Seite 50—70 m über der Sohle hervorzubrechen. Wann der See sich wieder verzog, konnte ich weder aus dem auf dem Vulkanhaus aufgelegten Buch, dem ich die angegebenen Daten entnahm, noch sonstwie genau erfahren, wahrscheinlich im September oder Oktober desselben Jahres. Seitdem entstiegen dem Krater unaufhörlich undurchdringliche Dampfmassen, wie sie sich auch mir im August 1897 darboten. — Der Mauna-Loa-Krater hatte im Januar und Februar 1887 einen bedeutenden Ausbruch. Vom Ende desselben Jahres werden Dampfwolken berichtet, indessen verriet kein Widerschein am Himmel, dass sich ein Lavasee gebildet hätte. Im Dezember 1892 soll der Vulkan drei Tage lang thätig gewesen sein. In der Nacht vom 20. zum 21. April 1896 erschien wieder Lava, am letzteren Tage wurde am Vulkanhaus des Kilauea ein leichter Erdstoss verspürt, und bereits am 6. Mai 1896 war der Ausbruch beendigt.

Hiermit, m. H., will ich meine Betrachtungen abbrechen, die, wie Sie gehört haben, auf kleinen und kleinlichen Beobachtungen fussen. Es würde mich freuen, wenn es mir gelungen wäre, darzuthun, wie auch in der Vulkanologie die geringsten Erscheinungen Bedeutung haben für die Erkenntnis des Baues der Vulkanberge; denn diese bildet in Verbindung mit den Beobachtungen bei den Vulkanausbrüchen die Unterlage für die Ergründung des geheimnisvollen Treibens Hephästos'.

Die Spinnen der Rheinprovinz.

Von

W. Bösenberg in Stuttgart.

Mit Tafel I.

Von dem Naturhistorischen Vereine der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungs-Bezirkes Osnabrück wurde mir der ehrende Auftrag, die von dem leider so früh verstorbenen Prof. Bertkau hinterlassene, reichhaltige Spinnensammlung zu revidiren, neu zu ordnen bezw. zu bestimmen, sowie ein vollständiges Verzeichnis der bisher in der Rheinprovinz beobachteten Arten zusammen zu stellen.

Indem ich im Nachstehenden nun dieses Verzeichnis folgen lasse, bemerke ich zunächst, dass die hier erwähnten Tiere teils von Herrn Prof. Förster bei Aachen, teils von Prof. Bertkau, sowohl in der Umgebung Bonns, als auch in andern Gegenden des Rheines und seiner Nebenflüsse Ahr und Mosel, sowie in der Eifel gesammelt und nur sehr wenige Arten von mir entdeckt wurden.

Wo nähere Fundorte anzugeben möglich war, habe ich dieses, zum Teil nach Bertkaus Angaben, zum Teil nach eigenen Beobachtungen, die ich während eines vierwöchentlichen Aufenthaltes in Godesberg (Juni 1898) zu machen in der Lage war, besorgt. Leider ist die Sammlung durch die lange Krankheit Bertkaus vielfach in Unordnung geraten, viel Material ist, durch Eintrocknen, beschädigt oder verdorben, und eine grosse Zahl wert-

voller Objecte ganz verloren. Von den mehr als 60 fehlenden Arten erwähne ich nur einige der seltensten, als: Cornicularia corniculans *Camb.*, Diplocephalus foraminiferus *Cbr.*, Enoplognatha albomaculata *Camb.*, Hahnia muscicola *Sim.*, Hilaira uncata *Camb.*, Xysticus obesus *Thor.*, Dolomedes plantarius *C. L. K.* u. s. w.

Das reichhaltige unbestimmte Material, welches Bertkau hinterlassen hat, enthielt einige neue Arten, deren Beschreibungen und Abbildungen dem Verzeichnis beigefügt sind.

Ich möchte zum Schlusse meines Vorwortes noch dem Wunsche und der Hoffnung Ausdruck geben, dass die nachfolgende kleine Arbeit, die die ausserordentlich reiche Spinnen-Fauna der Rheinlande beweist, sowohl im Vereine selbst, als auch ausserhalb desselben, zu erneutem Sammeln anregen möge, um Vorhandenes zu ergänzen und Neues hinzuzufügen.

Ordnung **Araneae.**

I. Familie **Euetrioidae** *Thorell.*

Epeiridae *Bertkau.*

I. Gattung **Argiope** *Savigny* und *Audouin.*

1. **A. Brünnichii** *Scop.* Bei Mainz und Frankfurt gefunden.

II. Gattung **Epeira** *Walckenaër.*

2. **E. acalypha** *Walck.* Bei Bonn häufig (?) im Haidekraut. Ich fand sie vereinzelt bei Godesberg im Kottenforst auf Fichten.

3. **E. adianta** *Walck.* Auf der Wahner Haide bei Bonn.

4. **E. alpica** *L. Koch.* Bertkau glaubte diese Art fehle der Rheinprovinz, es fanden sich jedoch mehrere Tiere dieser Art unter den von B. als inconspicua gesammelten und bestimmten Exemplaren vom Venusberg bei Bonn.

5. **E. alsine** *Walck.* Bei Bonn und am Laacher See an dunklen feuchten Stellen auf Gebüsch.

6. **E. angulata** *Clerck.* Am Venusberg, im Siebengebirge und bei Hönningen auf Kiefern. Ich fand sie im Kottenforst bei Godesberg an dunklen Waldstellen auf Fichten.

7. **E. ceropegia** *Walck.* Im Siebengebirge auf einer feuchten Wiese beim Margarethenhof.

8. **E. cornuta** *Clerck.* Zwischen Troisdorf und Wahn häufig am Ufer von Weihern.

9. **E. cucurbitina** *Clerck.* In allen Wäldern auf Eichen, und an Gartenhecken gemein.

10. **E. diademata** *Clerck.* Bei Bonn überall häufig.

11. **E. diodia** *Walck.* Am Venusberg auf Haidekraut und Kieferngebüsch. Ich fand sie häufig im Fichtenwalde der Cäcilienhöhe bei Godesberg.

12. **E. dromedaria** *Walck.* Am Venusberg an jungen Kiefern, Birken und Haidekraut häufig, ich fand sie bei Godesberg im Kottenforst ebenfalls häufig an Fichten.

13. **E. gibbosa** *Walck.* Am Venusberg, bei Troisdorf und Godesberg häufig auf Pinus silvestris.

14. **E. inconspicua** *Simon.* Am Venusberg auf Kiefern nicht selten.

15. **E. ixobola** *Thorell.* Bei Bonn unter loser Baumrinde.

16. **E. marmorea** *Clerck.* Es scheint bei Bonn nur die Varietät pyramidata *Cl.* vorzukommen. Bertkau fand nur diese und selten; auch ich fand nur letztere im Tannenwalde bei Godesberg.

17. **E. omoeda** *Thorell.* Ich fand diese Art im Kottenforst bei Godesberg an dunklen Stellen im Fichtenwalde.

18. **E. patagiata** *Clerck.* Bei Bonn auf Hecken und Gebüsch an feuchten Wiesen; auch am Schloss Arenfels.

19. **E. quadrata** *Clerck.* Bei Bonn häufig auf Wiesen und an Waldrändern an feuchten Stellen auf Gebüsch.

20. **E. Redii Scopoli = sollers** *Walck. Bertkau.* Bei Bonn sehr häufig in der Haide zwischen niedern Stauden, Wahner Haide und Ahrenfels.

21. **E. Schreibersii** *Hahn.* Bei Bonn, ohne nähere Fundstelle.

22. **E. sclopetaria** *Clerck.* Bei Bonn an Mauern und Gebäuden, selten auf Gesträuch in der Nähe des Rheins. Ich fand sie in einem alten Turm bei Beuel.

23. **Sturmii Hahn = agalena** *Walck. Bertkau.* Bei Bonn im Hofgarten, bei Godesberg im Kottenforst auf Fichten.

24. **E. triguttata Fabricius.** Am Venusberge häufig. Ich fand sie am Finkenberge auf Eichengebüsch und bei Bonn und Godesberg im Walde.

25. **E. umbratica** *Clerck.* Bei Bonn häufig unter loser Baumrinde und in Winkeln und Ritzen der Häuser.

26. **E. Westringii** *Thorell.* Nicht selten am Venusberge und bei Wahn auf Kiefern.

III. Gattung **Meta** *C. L. Koch.*

27. **M. Menardi** *Latr.* Im Turm auf dem Aremberge.

28. **M. Mengei** *Thorell.* Bei Bonn und Godesberg auf Gebüsch am Walde.

29. **M. Merianae** *Scop.* Bei Bonn und Köln an dunklen Stellen in Gebäuden, in Brunnen und Kanälen nicht selten.

30. **M. segmentata** *Clerck.* Ueberall gemein auf Büschen und im hohen Grase.

IV. Gattung **Zilla** *C. L. Koch.*

31. **Z. atrica** *C. L. Koch.* Bei Bonn nicht häufig; am Venusberge an jungen Kiefern.

32. **Z. Kochii** *Thor.* Bei Cochem a. d. Mosel in Ruine Winneburg, in Ruine Bernkastel.

33. **Z. montana** *C. L. K.* Bei Bärendahl und bei Blankenheim i. d. Eifel.

34. **Z. Strömii** *Thor.* Bei Bärendahl, am Venusberg bei Bonn an Kieferstämmen.

35. **Z. Thorellii** *Ausserer.* Bei Cochem a. d. Mosel.

36. **Z. x-notata** *Clerck.* Bei Bonn in und an Gebäuden häufig.

V. Gattung **Cercidia** *Thorell.*

37. **C. prominens** *Westring.* Am Venusberg, selten, zwischen Moos und Blättern am Boden.

VI. Gattung **Singa** *C. L. Koch.*

38. **S. albovittata** *West.* Zwischen Troisdorf und Wahn an sandigen Stellen auf Haidekraut häufig.

39. **S. hamata** *C. L. K.* Bei Bonn in der Nähe des Wassers auf Gebüsch.

40. **S. Heerii** *Hahn.* Auf der Wahner Haide und bei Mombach am Ufer sumpfiger Weiher an Wasserpflanzen.

41. **S. nitidula** *C. L. K.* Im Ahrthale gefunden; sehr selten!

42. **S. pygmaea** *Linné.* Anf der Wahner Haide und am Venusberg, selten.

43. **S. sanguinea** *Auss.* Von Prof. Förster bei Aachen gesammelt.

VII. Gattung **Cyclosa** *Menge.*

44. **C. conica** *Pallas.* Häufig an dunklen Stellen der Fichtenwälder.

VIII. Gattung **Cyrtophora** *Simon.*

45. **C. oculata** *Walck.* Bei Bonn im Hofgarten, auf dem Kreuzberge und bei Dellbrück in der Nähe von Mülheim a. Rhein auf Bäumen, namentlich Fichten.

II. Familie **Tetragnathoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Tetragnatha** *Latreille.*

46. **T. extensa** *Linné* = **Novickii** *L. Koch.* Bei Bonn an feuchten Stellen auf Gebüsch häufig.

47. **T. montana** *L. Koch.* Bei Bonn auf Gebüsch, nicht selten.

48. **T. obtusa** *C. L. K.* Bei Bonn und Godesberg in Fichtenwäldern häufig.

49. **T. pinicola** *L. Koch.* Von dieser von Bertkau nicht beobachteten Art fand ich mehrere Exemplare auf der Cäcilienhöhe bei Godesberg an Fichten.

50. **T. Solandrii** *Scop.* Auch diese Art erwähnt Bertkau aus der Umgebung Bonns nicht, sondern fand nur je ein ♀ zwischen Bingen und Mainz und am Ockenfels. Ich fand dieselbe ziemlich häufig im Tannenwalde zwischen Bonn und Godesberg.

II. Gattung **Pachygnatha** *Sundevall.*

51. **P. Clerckii** *Sundevall.* Bei Bonn am Rande von Sümpfen und Teichen, auch an Häusern und unter Steinen.

52. **P. De Geerii** *Sund.* Bei Bonn häufig an Zäunen und Pfosten.

53. **P. Listeri** *Sund.* Bei Bonn zwischen Moos und Haidekraut.

III. Familie **Uloboroidae** *Thorell.*

I. Gattung **Hyptiotes** *Walckenaër.*

54. **H. paradoxus** *C. L. K.* Bei Bonn an dunklen Stellen der Fichtenwälder nicht selten; bei Godesberg häufig.

IV. Familie **Theridioidae** *Thorell.*

I. Gattung **Linyphia** *Latreille.*

55. **L. abnormis** *Blackwall.* **Helophora** *Bertk.* **Tmeticus** *Simon.* (In der Zimmermannschen Sammlung

des Berliner Museums.) Von Prof. Förster bei Aachen, von Dr. Zimmermann im Lahnthale gefunden.

56. **L. Calypso** *Bertkau.* Von diesen höchst eigentümlichen Thieren fand Bertkau 1 ♀ am Fusse des Hammersteins unter einem mässig grossen Steine.

57. **L. clathrata** *Sund.* Bei Bonn und Godesberg in Wäldern und auch auf Haiden.

58. **L. emphana** *Walck.* Auf Gebüsch am Waldrande zwischen Bonn und Godesberg nicht selten.

59. **L. expuncta** *Cambridge.* **Lephthyphantes lepidus** *Camb.* Ohne näheren Fundort.

60. **L. frutetorum** *C. L. K.* Bei Rolandseck an Waldwegen im Haidekraut.

61. **L. hortensis** *Sund.* Am Venusberge selten. Ich fand sie auf dem Finkenberge, im Siebengebirge und bei Godesberg auf Gebüsch sowohl, als auch im Fichtenwalde nicht selten.

62. **L. insignis** *Blackw.* **Helophora** *Bertk.* Auf der Eifel an der Kasselburg bei Pelm im Walde gefunden.

63. **L. marginata** *C. L. K.* Bei Bonn im Kottenforst hinter Ippendorf. Ich fand sie bei Godesberg auf Gebüsch.

64. **L. montana** *Clerck.* Auf dem Venusberg, bei Dellbrück, auch bei Gerolstein, häufig an Bäumen, und an der Erde zwischen Baumwurzeln (?). Ich fand sie im Walde bei Bonn und Godesberg stets auf niederem Gesträuch, aber nie an der Erde.

65. **L. peltata** *Wider-Reuss.* Bei Bonn u. Godesberg im Walde auf Fichten häufig.

66. **L. phrygiana** *C. L. K.* Im Kottenforst bei Annaberg und der Venne ziemlich häufig, bei Godesberg im Fichtenwalde.

67. **L. pusilla** *Sund.* Bei Bonn auf Haiden sehr häufig, bei Godesberg im Fichtenwalde.

68. **L. triangularis** *Clerck.* In weiter Umgebung Bonns häufig am Waldrande und auf Feldhecken.

II. Gattung **Lephthyphantes** *Menge.*

69. **L. alacris** *Blackw.* Ohne näheren Fundort.

70. **L. angulipalpis** *Westring.* Am Venus- und Kreuzberge häufig im Frühjahre.

71. **L. annulatus** *Kulczyński.* Ich fand sie an Hecken zwischen Bonn und Godesberg.

72. **L. collinus** *L. K.* **Bathyphantes** *Bertk.* Bei Cochem auf der Winneburg unter Steinen.

73. **L. cristatus** *Menge.* Bei Godesberg auf Gebüsch.

74. **L. crucifer** *Menge.* Ohne näheren Fundort.

75. **L. Keyserlingii** *Auss.* In Cond, Cochem gegenüber.

76. **L. leprosus** *Ohlert.* Bei Bonn im Freien an der Erde sehr häufig.

77. **L. minutus** *Bl.* = **Bathyphantes** *Bertk.* Bei Bonn im Walde, bei Godesberg an Hecken.

78. **L. monticola** *Kulczyński.* Ohne näheren Fundort.

79. **L. Mughi** *Fickert.* Ohne näheren Fundort.

80. **L. nebulosus** *Sund.* Bei Bonn häufig an dunklen Stellen von Gebäuden, im Freien auf der Erde.

81. **L. obscurus** *Bl.* = **Bathyphantes** *Bertk.* Bei Bonn einige Male gefunden. Ich fand sie häufig bei Godesberg im Kottenforst an Fichten.

82. **L. pallidus** *Cambr.* = **Linyphia** *Bertk.* Ohne näheren Fundort. Ich fand sie bei Ems a. d. Lahn.

83. **L. tenebricola** *Wider-Reuss.* = **Linyphia** *Bertk.* Ohne näheren Fundort. Aus dem Lahnthale bekannt.

84. **L. tenuis** *Bl.* = **Bathyphantes** *Bertk.* Bei Bonn und Godesberg an Gebüsch.

III. Gattung **Bathyphantes** *Menge.*

85. **B. approximatus** *Cambr.* Ohne näheren Fundort.

86. **B. capucinus** *Sim.* Bei Limperich, zwischen den Stengeln von Thymus serpillum.

87. **B. circumspectus** *Bl.* = **Linyphia** *Bertk.* Auf dem Hammerstein unter Steinen.

88. **B. concolor** *Wider-Reuss.* = **Lephthyphantes** *Bertk.* = **Diplostyla** *Bertk.* Bei Bonn im Frühjahr unter Steinen, bei Godesberg im Walde.

89. **B. dorsalis** *Wider-Reuss.* Bei Bonn u. Godesberg im Walde und an Hecken.

90. **B. gracilis** *Bl.* Ohne näheren Fundort. Dr. Z. fand sie bei Limburg a. d. L.

91. **B. nigrinus** *West.* Bei Bonn im Hofgarten.

92. **B. mastodon** *Sim.* Auf der Landskrone unter Steinen.

93. **B. pygmaeus** *Wider-Reuss.* Bei Bonn auf Haidekraut.

94. **B. zebrinus** *Mge.* Am Venusberge im Frühjahr im Moose.

IV. Gattung **Drapetisca** *Menge.*

95. **D. socialis** *Sund.* Bei Wahn und Dellbrück häufig, bei Bonn seltener, an Kieferstämmen.

V. Gattung **Bolyphantes** *Menge.*

96. **B. alticeps** *Sund.* Bei Gerolstein auf „Rother Kopf“, bei Aachen.

97. **B. frenatus** *Wider-Reuss.* = **Floronia** *Sim.* Bei Gerolstein, auch aus dem Lahnthale bekannt.

98. **B. luteolus** *Bl.* Ohne näheren Fundort. Vom Taunus bekannt.

VI. Gattung **Stemonyphantes** *Menge.*

99. **S. bucculentus** *Cl.* Bei Bonn überall gemein. Im Winter häufig im Walde am Fusse der Bäume im Grase und Moose.

VII. Gattung **Labulla** *Simon.*

100. **L. thoracica** *Wider-Reuss.* Bei Cochem a. d. Mosel.

VIII. Gattung **Phyllonethis** *Thorell.*

101. **Ph. lineata** *Cl.* In weiter Umgebung Bonns häufig an Hecken und Gebüsch, im Felde und Walde.

IX. Gattung **Tapinopa** *Westring.*

102. **T. longidens** *Wider-Reuss.* Am Venusberge und im Siebengebirge am Fusse von Bäumen und Sträuchern.

X. Gattung **Nesticus** *Thorell.*

103. **N. cellulanus** *Cl.* Bei Bonn in Gebäuden an düsteren Stellen, im Siebengebirge unter Steinen.

XI. Gattung **Enoplognatha** *Pavesi.*

104. **E. albipunctata** *Cbr.* Bei Aachen und an der Landskrone.

105. **E. corollata** *Bertk.* Zwischen Ingelheim u. Heidenheim am Fusse von Grasbüscheln unter Steinen.

106. **E. thoracica** *Hahn.* Am Hammerstein, im Siebengebirge, an der Landskrone und bei Gerolstein häufig, unter Steinen und im Grase.

XII. Gattung **Episinus** *Walckenaër.*

107. **E. lugubris** *Sim.* Diese Art scheint von Bertkau übersehen zu sein. Ich fand entwickelte ♀ und ♂ im Juni bei Godesberg auf Weiden- und Birkengebüsch.

108. **E. truncatus** *Walck.* Bei Bonn und Godesberg auf Gebüsch am Waldrande.

XIII. Gattung **Asagena** *Sundevall.*

109. **A. phalerata** *Panz.* Am Venusberg, bei Godesberg an trocknen, sandigen Stellen unter Steinen, nirgends häufig, bei Cochem a. d. Mosel häufiger.

XIV. Gattung **Lithyphantes** *Thorell.*

110. **L. corollatus** *Linné.* Bei Bonn, Köln und Gerolstein auf sandigen Haiden, neben oder unter Steinen, nicht selten.

XV. Gattung **Ero** *C. L. Koch.*

111. **E. thoracica** *Wider-Reuss.* Am Hammerstein, an der Landskrone, bei Bonn im Walde, meist auf Fichten, überall selten.

112. **E. tuberculata** *De Geer.* Bei Bonn an Mauern, Zäunen und Gebäuden nicht häufig. Im Endertthale bei Cochem an Felsen.

XVI. Gattung **Dipoena** *Thorell.*

113. **D. melanogaster** *C. L. K.* Bei Aachen u. am Hammerstein. Ich fand sie auf dem Finkenberge und bei Godesberg am Waldrande nicht selten auf Gebüsch.

XVII. Gattung **Steatoda** *Sundevall.*

114. **S. bipunctata** *Lin.* Allenthalben in und an Gebäuden häufig, im Freien selten.

115. **S. castanea** *Cl.* Wie Vorige, aber sehr selten.

XVIII. Gattung **Teutana** *Simon.*

116. **T. grossa** *C. L. K.* Bei Gerolstein.

XIX. Gattung **Crustulina** *Menge.*

117. **C. guttata** *Wider-Reuss.* Bei Bonn und im Siebengebirge nirgends selten, am liebsten unter Steinen. Ich fand sie bei Godesberg öfter auf Gebüsch.

XX. Gattung **Theridium** *Walckenaër.*

118. **Th. aulicum** *L. Koch.* Bei Bonn, ohne nähere Fundstelle.

119. **Th. Bertkaui** nov. spec. Tafel 1. Fig. 1. Bei Rheinbrohl an Wegen und Bergabhängen unter Steinen.

120. **Th. bimaculatum** *Lin.* = **Neottiura** *Menge, Bertk.* Am Venusberg an lichten, mit Gras bewachsenen Abhängen. Ich fand sie häufig an Hecken und im Walde bei Bonn und Godesberg.

121. **Th. Blackwallii** *Cambr.* Bei Bonn im Hofgarten an Ulmen, bei Oberkassel am Bahnhofsgebäude.

122. **Th. denticulatum** *Walck.* Auf Büschen und niedern Pflanzen am Venusberg. Ich fand beide Geschlechter entwickelt ziemlich häufig am Finkenberg unter Steinen der Basaltbrüche, sowie in Godesberg an Gartenmauern.

123. **Th. erebennum** *Bertk.* Am Hammerstein auf niederem Gebüsch.

124. **Th. familiare** *Cambr.* In Bonn 2 ♂ im Schlafzimmer gefangen.

125. **Th. formosum** *Cl.* Ueberall gemein, theils an Mauern, theils an Ruinen und Bäumen zwischen freiliegenden Wurzeln.

126. **Th. Hasseltii** *Thor.* Im Nachlasse Bertkaus häufig vorhanden. Ich fand 1 ♂ im Walde bei Godesberg.

127. **Th. impressum** *L. K.* In der Umgebung Bonns häufig in Wäldern, bei Godesberg auch an Hecken und im hohen Grase.

128. **Th. lepidum** *Walck.* Bei Bonn, ohne nähere Fundstelle.

129. **Th. nigrovariegatum** *Sim.* Am Hammerstein auf niederem Gebüsch.

130. **Th. pallens** *Bl.* In Bonn im Hofgarten.

131. **Th. pictum** *Walck.* In Bonn an Häusern häufig. Ich fand sie bei Godesberg an Gartenhecken.

132. **Th. pinastri** *L. Koch.* An der Landskrone.

133. **Th. riparium** *Bl.* Bertkau glaubte sie, zusammen mit formosum, an Bäumen gefunden zu haben. Ich fand sie häufig bei Bonn, Godesberg und im Siebengebirge an überhängenden Böschungen in ihren mit Erdklümpchen bedeckten Glockennetzen.

134. **Th. simile** *C. L. K.* Bei Troisdorf auf Kiefern nicht selten. Ich fand sie bei Godesberg auf der Cäcilienhöhe und im Kottenforst auf Fichten.

135. **Th. sisyphium** *Cl.* Ueberall häufig auf Gebüsch und niedern Pflanzen.

136. **Th. tepidariorum** *C. L. K.* Bei Brühl u. Bonn in der Nähe von Treibhäusern. Ich fand sie in Godesberg an Gartenmauern.

137. **Th. tinctum** *Walck.* Ueberall häufig auf Fichten in Wäldern und an Gartenhecken.

138. **Th. umbraticum** *L. Koch.* Bei Bonn, ohne näheren Fundort.

139. **Th. varians** *Hahn.* In der weiten Umgebung Bonns häufig, sowohl an Hecken und Büschen, als namentlich im Walde auf Kiefern und Fichten.

140. **Th. vittatum** *C. L. K.* **pulchellum** *West.* Am Venusberg auf Gebüsch und an Baumstämmen. Ich fand sie nicht selten im Kottenforst bei Godesberg auf Fichten.

XXI. Gattung **Euryopis** *Menge.*

141. **Eu. argenteomaculata** *Sim.* — **quinqueguttata** *Thor.* Bei Hönningen am Boden unter Steinen, an der Landskrone unter Basaltstücken.

142. **Eu. flavomaculata** *C. L. K.* In der Umgebung Bonns häufig im Frühjahre unter Moos und Steinen. Ich fand sie auf dem Finkenberge und bei Godesberg auf Gebüsch.

143. **Eu. Zimmermannii** *L. Koch.* Am Hammerstein, bei Hönningen und auf dem Rochusberge nicht selten.

XXII. Gattung **Lasaeola** *Simon.*

144. **L. braccata** *C. L. K.* Bei Bonn häufig am Boden im Grase.

145. **L. inornata** *Cambr.* Am Hammerstein im Grase.

146. **L. nigrina** *Sim.* Am Venusberge unter Laub und Moos, bei Ahrenfels, im Siebengebirge, am Hammerstein und an der Landskrone häufig unter Steinen.

147. **L. procax** *Sim.* = **torva** *Thor.* (*Simon* hatte nur das ♂, Thorell nur das ♀ gekannt.) Bei Bonn im Hofgarten an Pfosten und an Stämmen von Ulmus campestris umherlaufend.

148. **L. prona** *Menge.* An der Landskrone.

149. **L. tristis** *Hahn.* Am Venusberge, bei Troisdorf und Godesberg auf Gebüsch.

XXIII. Gattung **Macrargus** *Dahl.*

150. **M. rufus** *Wid.* = **Bathyphantes** *Bertkau.* Bei Bonn im Moose und unter Steinen häufig.

XXIV. Gattung **Centromerus** *Dahl.*

151. **C. bicolor** *Bl.* **Bathyphantes** *Bertk.* Bei Bonn an den Abhängen des Venusberges im Frühjahr unter Steinen, nicht selten.

152. **C. brevipalpus** *Sim. non Menge.* Bei Bonn 1 ♂ gefunden.

153. **C. concinnus** *Thor.* **Linyphia** *Thor.* Ich fand einige ♀ dieser Art am Waldrande zwischen Godesberg und Bonn.

154. **C. expertus** *Cambr.* Ohne näheren Fundort.

155. **C. incilium** *L. K.* Bei Aachen.

156. **C. Ludowici** nov. spec. Taf. 1. Fig. 2. Ich fand die Art bei Godesberg auf der Cäcilienhöhe an einer Hecke.

157. **C. pabulator** *Cambr.* Bei Roleber unter Sphagum, bei Troisdorf in feuchtem Moose.

158. **C. silvaticus** *Bl.* **Bathyphantes** *Bertk.* Am Venusberg und bei Troisdorf.

XXV. Gattung **Leptorhoptrum** *Kulczyński.*

159. **L. Huthwaithii** *Cambr.* Bei Aachen.

XXVI. Gattung **Microneta** *Menge.*

160. **M. bicissa** *Cambr.* Im Ahrthale und bei Aachen.

161. **M. innotabilis** *Cambr.* Am Venusberge 1 ♂ gefunden.

162. **M. ochropus** *C. L. K.* **Lophocarenum** *Bertk.* Ohne näheren Fundort. Ich fand beide Geschlechter bei Godesberg an Hecken.

163. **M. viaria** *Bl.* **Neriëne** *Bertk.* Am Venusberg unter Laub sehr häufig.

XXVII. Gattung **Micryphantes** *C. L. Koch.*

164. **M. fuscipalpis** *C. L. K.* Bei Bonn häufig.

165. **M. inuncans** *Sim.* Bei Troisdorf.

166. **M. rurestris** *C. L. K.* Bei Bonn, Godesberg und im Siebengebirge ziemlich häufig.

167. **M. stativus** *Sim.* Bei Aachen nicht selten.

XXVIII. Gattung **Minicia** *Thorell.*

168. **M. marginella** *Wider-Reuss.* Am Hammerstein und an der Landskrone im Moose und zwischen Gras und Geniste.

XXIX. Gattung **Maso** *Simon.*

169. **M. Sundevallii** *West.* Im Siebengebirge im Grase. Bei Aachen.

XXX. Gattung **Ceratinella** *Emerton.*

170. **C. brevis** *Wider-Reuss.* Bei Neuenahr und an der Landskrone unter Steinen. Bei Aachen sehr häufig.

XXXI. Gattung **Dicymbium** *Menge.*

171. **D. nigrum** *Bl.* Bei Bonn in der Poppelsdorfer Allee an Pfosten häufig.

172. **D. tibialis** *Bl.* In der Eifel am Rande des Uelmener Maares.

XXXII. Gattung **Dismodicus** *Simon.*

173. **D. bifrons** *Bl.* Bei Bonn und im Siebengebirge häufig an Hecken und jungen Fichten.

174. **D. elevatus** *C. L. K.* Bei Hönningen, am Hammerstein an sonnigen Abhängen, bei Troisdorf auf Kiefern.

XXXIII. Gattung **Walckenaëra** *Blackwall.*

175. **W. acuminata** *Bl.* Im Siebengebirge auf der Wolkenburg, im Moselthal, auf der Wahner Heide und am Venusberge. Bei Aachen.

176. **W. antepenultima** *Cambr.* (Ist wohl eher ein **Panamomops.**) Bei Bonn am Venusberge.

177. **W. antica** *Wider-Reuss.* **Ithyomma** *Bertk.*, **Wideria** *Sim.* Am Venusberge im Moose am Fuss der Bäume.

178. **W. cucullata** *C. L. K.* **Ithyomma** *Bertk.* **Wideria** *Sim.* Am Venusberge und bei Troisdorf. Bei Aachen.

179. **W. cuspidata** *Bl.* **Cornicularia** *Bertk. Sim.* In Bonn in einem Hause gefunden, bei Arenfels unter Steinen.

180. **W. mitrata** *Mge.* **Lophocarenum** *Bertk.* Im Siebengebirge und bei Aachen.

181. **W. nudipalpis** *West.* Bei Bonn.

182. **W. obtusa** *Bl.* Bei Aachen.

183. **W. vigilax** *Bl.* **Lophomma** *Bertk.* **Cornicularia** *Sim.* Bei Bonn im Hofgarten an Pfosten. Bei Aachen.

XXXIV. Gattung **Gonatium** *Menge.*

184. **G. corallipes** *Camb.* In der Wahner Haide.

185. **G. isabellinum** *C. L. K.* Im Siebengebirge auf Gebüsch.

186. **G. rubens** *Bl.* Bei Bonn und Godesberg im Walde, im Siebengebirge häufig an der Erde unter Steinen.

XXXV. Gattung **Kulczyńskiellum** *F. Cambridge.*
= **Neriëne** *Blackwall.* Gongylidium *Simon.*

187. **K. agreste** *Bl.* **Neriëne** *Bertk.* **Gongylidium** *Sim.* Ohne näheren Fundort.

188. **K. apicatum** *Bl.* **Stylothorax** *Bertk.* **Phalops** *Mge.* Bei Bonn-Poppelsdorf auf Wegen, bei Gerolstein unter Steinen.

189. **K. fuscum** *Bl.* Bei Ingelheim und im Siebengebirge auf Gebüsch.

190. **K. retusum** *West.* Bei Bonn, im Kottenforst bei der Venne auf Abies excelsa.

191. **K. tuberosum** *Bl.* Ohne näheren Fundort.

XXVI. Gattung **Erigone** *Audouin.*

192. **E. atra** *Bl.* Bei Bonn zahlreich an Pfosten und Pfählen im Hofgarten und der Poppelsdorfer Allee.

193. **E. dentipalpis** *Wider-Reuss.* Bei Fornich unterhalb Andernach und bei Troisdorf.

194. **E. longipalpis** *Sund.* Bei Aachen. Ich fand sie am Venusberg in kurzem Grase.

XXXVII. Gattung **Gongylidium** *Menge.*

195. **G. rufipes** *Lin.* Ohne näheren Fundort. Ich fand sie am Finkenberge und bei Beuel nicht selten an Hecken.

XXXVIII. Gattung **Gongylidiellum** *Simon.*

196. **G. latebricola** *Camb.* **Erigone** *Bertk.* Ohne näheren Fundort.

197. G. **vivum** *Camb.* **Microneta** *Bertk.* Ohne näheren Fundort.

XXXIX. Gattung **Entelecara** *Simon.*

198. **E. altifrons** *Camb.* Bei Troisdorf auf Fichten. Ich fand sie ziemlich häufig in beiden Geschlechtern bei Godesberg in der Rheinallee an Gartenpfosten.

199. **E. erythropus** *West.* Ohne näheren Fundort. Ich fand beide Geschlechter nicht selten in Godesberg an Gartenmauern.

200. **E. flavipes** *Bl.* Bei Aachen nicht selten. Ich fand sie bei Godesberg auf Fichten.

201. **E. penicillata** *West.* **Lophomma** *Bertkau.* **Styloctetor** *Sim.* **Moebelia** *Dahl.* Bei Bonn an Baumstämmen.

XL. Gattung **Pocadicnemis** *Simon.*

202. **P. pumila** *Bl.* **Diplocephalus** *Bertk.* **Lophocarenum** *Bertk.* Am Venusberg im feuchten Grase.

XLI. Gattung **Trichoncus** *Simon.*

Lophomma *Bertk.* **Tigellinus** *Sim.*

203. **T. saxicola** *Camb.* Am Ockenfels und bei Linz unter Steinen.

XLII. Gattung **Cornicularia** *O. P. Cambridge.*

204. **C. corniculans** *Camb.* **Prosopotheca** *Sim.* Bei Troisdorf, Gerolstein. Bei Aachen.

205. **C. monoceros** *Wider-Reuss.* **Prosopotheca** *Sim.* Bei Gerolstein unter Steinen, bei Troisdorf im Sande.

206. **C. unicornis** *Camb.* Bei Aachen häufig.

XLIII. Gattung **Diplocephalus** *Bertkau.*

207. **D. connatus** *Bertk.* Am Rheinufer oberhalb Beuel in Grasbüscheln.

208. **D. cristatus** *Bl.* Bei Bonn an Mauern und in Häusern.

209. **D. foraminiferus** *Camb.* Bei Troisdorf auf Kiefern.

210. **D. latifrons** *Camb.* **Erigone** *Bertk.* **Plaesiocraerus** *Sim.* Ohne näheren Fundort. Ich fand sie in Godesberg an Gartenpfosten.

211. **D. picinus** *Bl.* **Lophomma** *Bertk.* Bei Aachen.

XLIV. Gattung **Araeoncus** *Simon.*
Lophomma *Bertkau.*

212. **A. humilis** *Bl.* Bei Bonn am Rheinufer nicht selten.

213. **A. crassiceps** *West.* Bei Coblenz auf der Strasse.

XLV. Gattung **Tigellinus** *Simon.*
Diplocephalus *Bertkau.*

214. **T. furcillatus** *Mge.* Im Siebengebirge am Oelberge. Bei Aachen.

XLVI. Gattung **Tapinocyba** *Simon.*
Lophocarenum *Bertkau.*

215. **T. Beckii** *Camb.* Bei Bonn am alten Zoll.

216. **T. Buddebergii** nov. spec. Tafel 1. Fig. 3. Bei Bonn. Im Nachlasse *Bertkaus* befindlich.

217. **T. insecta** *L. K.* **Plaesiocraerus** *Sim.* Ohne näheren Fundort. Dr. *Z.* fand sie bei Nassau.

218. **T. tenella** nov. spec. Tafel 1. Fig. 4. Ich fand 1 ♀ bei Godesberg. Dr. *Z.* ebenfalls ein ♀ bei Oberneisen im Aarthale.

XLVII. Gattung **Metopobactrus** *Simon.*

219. **M. prominulus** *Camb.* An der Landskrone.

XLVIII. Gattung **Minyriolus** *Simon.*

220. **M. pusillus** *Wider-Reuss.* **Lophocarenum** *Bertk.* Bei Bonn im Grase.

221. **M. servulus** *Sim.* Ohne näheren Fundort.

XLIX. Gattung **Panamomops** *Simon.*

Lophomma und Walckenaëra *Bertkau.*

222. **P. diceros** *Camb.* Bei Aachen.

L. Gattung **Acartauchenius** *Simon.*

223. **A. scurrilis** *Camb.* Bei Rheinbrohl im Chausseegraben unter Steinen, am Hammerstein in Ameisenhaufen.

LI. Gattung **Lophocarenum** *Menge.*

224. **L. acuminatum** *Mge.* Bei Bonn ohne nähere Fundstelle.

225. **L. bicuspis** *Camb.* Bei Bonn am Rheinufer.

226. **L. cito** *Camb.* Bei Bonn im Grase und unter Moos.

227. **L. elongatum** *Wider-Reuss.* **Brachycentrum** *Dahl.* Bei Bonn nicht selten.

228. **L. nemorale** *Bl.* **Brachycentrum** *Dahl, Bertkau*; bei Aachen.

229. **L. parallelum** *Bl.* **Brachycentrum** *Dahl.* An der Landskrone.

230. **L. Simonii** *Camb.* Am Venusberg, im Siebengebirge und bei Hönningen nicht selten.

231. **L. stramineum** *Mge.* Im Siebengebirge.

232. **L. thoracatum** *Camb.* Bei Bernkastel unter Steinen.

233. **L. Thorellii** *Camb.* Bei Aachen.

LII. Gattung **Lophomma** *Menge.*

234. **L. herbigrada** *Bl.* **Tmeticus** *Bertk.* Am Venusberge unter Laub. Bei Aachen sehr häufig.

235. **L. montana** *Bl.* **Neriëne** *Bl.* Ohne näheren Fundort.

LIII. Gattung **Abacoproeces** *Simon.*

236. **A. saltuum** *Cbr.* Bei Bonn, ohne nähere Fundstelle.

LIV. Gattung **Nematogmus** *Simon.*

237. **N. obscurus** *Bl.* **Lophocarenum** *Bertk.* Bei Troisdorf unter Moos am Rande eines Kieferwaldes. Bei Aachen.

238. **N. sanguinolentus** *Walck.* **Lophocarenum** *Bertk.* Bei Bonn an Feldhecken.

LV. Gattung **Troxochrus** *Simon.*

239. **T. ignobilis** *Camb.* Bei Bonn, ohne nähere Fundstelle.

240. **T. scabriculus** *West.* **Lophocarenum + Lophomma** *Bertk.* Bei Bonn am Rheinufer.

LVI. Gattung **Comaroma** *Bertkau.*

241. **C. Simonii** *Bertk.* Am Venusberge, im Siebengebirge, bei Rhöndorf und bei Hönningen ziemlich häufig.

LVII. Gattung **Pholcomma** *Thorell.*

242. **Ph. gibbum** *West.* Bei Bonn ziemlich häufig. Bei Aachen häufig.

LVIII. Gattung **Phaulothrix** *Bertkau.*

Leptothrix *Menge, Bertkau.*

243. **Ph. Hardii** *Bl.* Bei Wahn unter Steinen und abgefallenen Kiefernadeln.

LIX. Gattung **Pedanosthetus** *Simon.*

Ctenium *Menge, Bertkau.*

244. **P. Clarckii** *Camb.* Bei Bonn im Hofgarten. Bei Aachen.

245. **P. lividus** *Camb.* Bei Bonn im Hofgarten und hinter dem Kreuzberge unter Laub. In der Eifel bei Gerolstein, am Mosenberg, bei Gillenfeld u. s. w. unter Steinen.

246. **P. neglectus** *Camb.* Bei Bonn, ohne nähere Fundstelle.

247. **P. truncorum** *L. K.* Ohne näheren Fundort.

LX. Gattung **Oedothorax** *Bertkau.*

Neriëne *Sim.*

248. **Oe. gibbosus** *Bl.* Bei Aachen nicht selten.

LXI. Gattung **Caracladus** *Simon.*

249. **C. globipes** *L. K.* **Erigonoplus** *Sim.* **Lophocarenum** *Bertk.* Am Hammerstein und an der Landskrone am Boden auf nassen Wiesen.

LXII. Gattung **Peponocranium** *Simon.*

Lophocarenum *Bertkau.* Thyreosthenius *Simon.*

250. **P. ludicrum** *Camb.* Am Venusberge im Moose ziemlich häufig.

251. **P. orbiculatum** *Camb.* Am Venusberge im Moose.

LXVIII. Gattung **Hilaira** *Simon.*

Oedothorax *Bertkau.*

252. **H. uncata** *Camb.* Bei Aachen.

LXIV. Gattung **Tmeticus** *Menge.*

253. **T. dendatus** *Wider-Reuss.* **Trachygnatha** *Kulcz.* Bei Bonn, ohne nähere Fundstelle.

254. **T. graminicolus** *Sund.* Bei Bonn und Umgebung an Hecken nicht selten.

255. **T. longimanus** *C. L. K.* **Tiso** *Sim.* Bei Aachen sehr häufig.

LXV. Gattung **Dicyphus** *Menge.*

256. **D. bituberculatus** *Wider-Reuss.* **Hypomma** *Dahl,* **Gonatium** *Sim.* Bei Bonn am Ufer des Poppelsdorfer Grabens. Bei Aachen häufig.

257. **D. cornutus** *Bl.* **Gonatium** *Sim.* Bei Troisdorf auf Kiefern, bei Godesberg auf Fichten.

LXVI. Gattung **Thyreosthenius** *Simon.*

258. **Th. biovatus** *Camb.* **Dicyphus** *Bertk.* Bei Bonn, ohne nähere Fundstelle. Dr. *Buddeberg* fand sie bei Nassau in den Haufen der Formica rufa.

LXVII. Gattung **Trematocephalus** *Dahl.*
Gongylidium *Bertk. Sim.*

259. **T. perforatus** *Thor.* Bei Aachen.

LXIII. Gattung **Poeciloneta** *Kulczyński.*

260. **P. variegata** *Bl.* **Bathyphantes** *Bertk.* An der Landskrone unter Steinen.

LXIX. Gattung **Cnephalocotes** *Simon.*

261. **E. elegans** *Camb.* Ich fand von diesen seltenen Thieren 1 ♂ bei Godesberg an einer Feldhecke.

V. Familie **Scytodoidae** *Keyserling.*

I. Gattung **Scytodes** *Latreille.*

262. **S. thoracica** *Latr.* In Köln und Bonn in und an Häusern keine Seltenheit; auch bei Troisdorf, und von Dr. Buddeberg bei Erbach a. Rh. gefunden.

VI. Familie **Pholcoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Pholcus** *Walckenaër.*

263. **Ph. opilionoides** *Schr.* Im Siebengebirge und am Ockenfels nicht selten, bei Rheinbrohl häufig unter locker liegenden Steinen.

264. **Ph. phalangioides** *Füssl.* Im Hof des Poppelsdorfer Schlosses.

VII. Familie **Agalenoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Agalena** *Walckenaër.*

265. **A. labyrinthica** *Cl.* Ueberall um Bonn im Haidekraut, hohem Grase und niedern dichten Hecken.

266. **A. similis** *Keyserl.* Bei Bonn unterhalb der Gronau am Rheinufer zwischen Brennnesseln.

II. Gattung **Coelotes** *Blackwall.*

267. **C. atropos** *Walck.* Bei Bonn und im Siebengebirge häufig im Nadelwald unter Steinen und im Moose.

268. **C. inermis** *L. K.* Bei Bonn häufig, an den gleichen Stellen wie die Vorige.

III. Gattung **Textrix** *Sundevall.*

269. **T. denticulata** *Oliv.* Bei Bonn im Hofgarten und am Venusberge an Bäumen, in Hohlwegen, in Lösswänden. Ich fand sie bei Godesberg in Mauerlöchern und auf Hecken.

IV. Gattung **Tegenaria** *Latreille.*

270. **T. atrica** *C. L. K.* Bei Bonn in Häusern und Ställen, in Mauerlöchern und auch im Freien unter Steinen. Bei Linz.

271. **T. campestris** *C. L. K.* Am Kreuzberg, im Siebengebirge, bei Gerolstein nicht selten. Ich fand sie bei Godesberg an trocknen Böschungen zwischen Baumwurzeln.

272. **T. Derhamii** *Scop.* Bei Bonn in Häusern, namentlich in Kellern und dunklen Lagerplätzen.

273. **T. domestica** *Cl.* In der Umgebung Bonns nicht selten in Häusern und alten Gemäuern, aber auch in Spalten der Steinbrüche und im Walde in hohlen Bäumen.

274. **T. picta** *Sim.* Bei Bonn sehr häufig.

275. **T. silvestris** *L. K.* Bei Bonn unter Steinen, selten.

V. Gattung **Histopona** *Thorell.*

276. **H. torpida** *C. L. K.* Am Venusberg, bei Dellbrück unterhalb Mülheim am Rhein und Godesberg an feuchten Waldstellen im Moose.

VI. Gattung **Argyroneta** *Latreille.*

277. **A. aquatica** *Cl.* Bei Roisdorf und in der Eifel im oberen Weiher bei St. Mathias.

VII. Gattung **Cicurina** *Menge.*

278. **C. cinerea** *Panz.* In Bonns Umgebung häufig unter grossen feuchtliegenden Steinen.

VIII. Gattung **Cryphoeca** *Thorell.*

279. **C. silvicola** *C. L. K.* Bei Bonn selten, an dunklen Waldstellen im Moose.

IX. Gattung **Tuberta** *Simon.*

280. **T. mirabilis** *Thor.* **Cryphoeca** *Bertkau.* Bei Bonn im Hofgarten an Bäumen.

X. Gattung **Hahnia** *C. L. Koch.*

281. **H. elegans** *Bl.* = **pratensis** *C. L. K., Bertk.* Am Venusberge im Moose, selten. Auch bei Roleber, und hinter dem Kreuzberg am Ufer eines Teiches, sowie bei Gerolstein gefunden.

282. **H. helveola** *Sim.* **H. Bressica** *Bertk.* Am Venusberge im Moose nicht selten.

283. **H. muscicola** *Sim.* An der Landskrone.

284. **H. nava** *Bl.* = **subfusca** *Camb.* Bei Bonn auf Wiesen und Haiden unter Steinen und im Moose, ziemlich selten.

285. **H. pusilla** *C. L. K.* Bei Bonn im kurzen Grase am Boden.

IX. Familie **Dictynoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Dictyna** *Sundevall.*

286. **D. arundinacea** *Lin.* In der Bonner Umgebung häufig auf Haide und niedern Pflanzen.

287. **D. bicolor** *Sim.* Oberhalb Beuel am Rheinufer am Boden; im Winter unter Steinen.

288. **D. flavescens** *Walck.* = **variabilis** *C. L. K.* In der weiten Umgebung Bonns sehr häufig an Gebüsch im Felde und am Waldrande.

289. **D. Kosziorowiczi** *Bertk.* Am Rothenfels bei Kreuznach im Nahethale.

290. **D. latens Fabr.** Bei Bonn und im Siebengebirge zwischen dem Blütenstand von Tanacetum vulgare, selten.

291. **D. pusilla** *Thor.* Bei Bonn im Felde und am Waldrande auf Gebüsch. (In andern Gegenden Deutschlands ist sie auf sandigen Kornfeldern und in der Haide gefunden.)

292. **D. uncinata** *Thor.* In der ganzen Rheingegend sehr häufig auf Gebüsch aller Art.

293. **D. viridissima** *Walck.* In Bonn in Gärten, namentlich an Spalierobst und Pflanzen, die zur Bekleidung von Mauerwerk dienen.

II. Gattung **Argenna** *Thorell.*

294. **A. Mengei** *Thor.* Bei Rheinbrohl.

295. **A. pallida** *C. L. K.* An der Landskrone. Ich fand sie bei Godesberg am Waldrande auf Gebüsch.

296. **A. subnigra** *Camb.* **testacea** *Bertkau.* Bei Rheinbrohl unter Steinen.

III. Gattnng **Altella** *O. P. Cambridge.*

297. **A. spinigera** *Camb.* Im Ahrthale bei Bodendorf unter Steinen.

IV. Gattung **Lathys** *Simon.* **Lethia** *Bertk.*

298. **L. humilis** *Bl.* Häufig unter der Rinde verschiedener Bäume, als **Pinus silvestris, Pirus malus** u. a. Ich fand sie auf dem Finkenberge bei Beuel auf Gebüsch.

V. Gattung **Titanoeca** *Thorell.*

299. **T. albomaculata** *L. K.* Am Schloss Arenfels unter Steinen.

300. **T. quadriguttata** *Hahn.* Im ganzen Rheinthal von Bonn bis Bingen nicht selten, unter Steinen. Auch bei Gerolstein.

301. **T. tristis** *L. K.* Bei Ingelheim, wo sie die vorige Art zu vertreten scheint, ebenfalls unter Steinen.

VI. Gattung **Amaurobius** *C. L. Koch.*

302. **A. claustrarius** *C. L. K.* Bei Bonn im Walde unter Steinen und im hohen Moose.

303. **A. fenestralis** *Ström.* Bei Bonn häufig im Walde unter Steinen oder Baumrinde.

304. **A. ferox** *C. L. K.* Bei Bonn an dunklen Stellen von Gebäuden.

305. **A. obustus** *L. K.* Ohne näheren Fundort. Da die Art von Dr. Zimmermann bei Nassau gefunden ist, trage ich kein Bedenken sie auch der rheinischen Fauna zuzurechnen.

306. **A. pallidus** *L. K.* Ich fand von dieser Art, die *Bertkau* übersehen zu haben scheint, 2 ♀ in einem alten Turme bei Beuel in der Nähe des Rheins.

307. **A. similis** *Bl.* Bei Bonn sehr häufig in Mauerlöchern und an Gebäuden.

X. Familie **Drassoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Gnaphosa** *Latreille.*

308. **G. bicolor** *Hahn.* Bei Cochem an der Mosel auf der Winneburg.

309. **G. lucifuga** *C. L. K.* An sonnigen Abhängen bei Hönningen, auch bei Gerolstein und anderen Punkten der Eifel.

310. **G. lugubris** *C. L. K.* = **muscorum** *L. K.* Am Hammerstein an sonnigen Abhängen.

311. **G. montana** *L. K.* Ohne näheren Fundort. Für Deutschland ist die Art aus Schlesien und Baiern (Nürnberg) bekannt.

II. Gattung **Callilepis** *Westring.*

312. **C. exornata** *C. L. K.* Ohne näheren Fundort. Diese Art ist bisher in Deutschland nicht beobachtet, da aber am Rhein mehrere, eigentlich südeuropäische Spinnenarten vorkommen, so ist es auch nicht unwahrscheinlich, dass obige Art hier gefunden ist.

313. **C. nocturna** *Linné.* **Gnaphosa** *Bertk.* An einzelnen Stellen des Siebengebirges an sonnigen Waldrändern unter Steinhaufen nicht selten.

III. Gattung **Poecilochroa** *Westring.*

314. **P. conspicua** *L. K.* Am Venusberg und im Siebengebirge auf dem Oelberge auf Eichengebüsch, sehr selten.

315. **P. variana** *L. K.* Am Venusberge, bei Hönningen und am Bausenberge unter Steinen.

IV. Gattung **Prosthesima** *L. Koch.*

316. **P. accepta** *O. Herm.* Am Hammerstein und an der Landskrone. (Diese Art war von *Bertkau* mit **pusilla** vereinigt.).

317. **P. atra** *Latr.* = **Latreillii** *Sim.* Am Aremberge und Laufenbacher Hof.

318. **P. clivicola** *L. K.* Am Hammerstein.

319. **P. electa** *C. L. K.* Bei Troisdorf und Wahn unter der Cladoniendecke des Bodens.

320. **P. latitans** *L. K.* Zwischen Bonn und Godesberg in einer alten Kiesgrube.

321. **P. longipes** *L. K.* Bei Gerolstein.

322. **P. lutetiana** *L. K.* Am Venusberg, sehr selten. Ich fand sie mehrfach bei Ems, Dr. *Z.* bei Limburg a. d. Lahn, am Waldrande unter Steinen.

323. **P. nigrita** *Thor.* Ohne näheren Fundort. Ich fand sie bei Ems.

324. **P. oblonga** *C. L. K.* An der Landskrone.

325. **P. pedestris** *C. L. K.* In der Wahner Haide, Venusberg, Kreuzberg u. s. w. häufig unter Steinen.

326. **P. Petiverii** *Scop.* = **subterranea** *L. K.* Am Venusberge unter Steinen, im Siebengebirge unter der Rinde von Pfählen.

327. **P. petrensis** *C. L. K.* Die häufigste aller Prosthesima-Arten. Unter Steinen namentlich am Waldrande, auch im Moose auf Haiden.

328. **P. pusilla** *C. L. K.* Am Hammerstein und an der Landskrone, nicht selten.

329. **P. rustica** *L. K. Bertkau* fing mehrere Exemplare in seinem Hause in Köln.

330. **P. serotina** *L. K.* Bei Köln und Bonn nicht selten, unter Steinen.

331. **P. violacea** *C. L. K.* Am Hammerstein.

V. Gattung **Echemus** *Simon.*

332. **E. rhenanus** *Bertk.* Am Hammerstein und bei Rheinbrohl unter Steinen.

VI. Gattung **Drassus** *Walckenaër.*

333. **D. Blackwalli** *Thor.* Bei Bonn im botanischen Garten und am Ockenfels gefunden.

334. **D. cognatus** *West.* Bei Dellbrück im Kreis Mülheim a. Rhein unter der Rinde von Kiefern.

335. **D. gothlandicus** *Thor.* Von *Bertkau* an einem Hause in Poppelsdorf gefunden.

336. **D. Heerii** *Pavesi.* Bei Bonn unter Steinen, auch unter der Rinde von Chausseepfählen. Bei Cochem und Eller a. d. Mosel.

337. **D. infuscatus** *L. K.* Im Siebengebirge und bei Wahn auf Waldwegen laufend gefunden.

338. **D. lapidicola** *Walck.* Gemein in der ganzen Rheingegend unter Steinen.

339. **D. macer** *Sim.* Varietät von **lapidicola**. Bei Bonn unter Steinen.

340 **D. microps** *Kulcz.* **nec** *Menge.* Bei Bonn nicht selten unter Moos und Haidekraut.

341. **D. pubescens** *L. K.* Bei Hönningen unter Steinen, auch bei Gerolstein und Blankenheim in der Eifel.

342. **D. quadripunctatus** *Lin.* Ohne näheren Fundort. Von Dr. *Zimmermann* bei Limburg a. d. Lahn gefunden.

D. retusus *Sim.* Bei Brühl. Diese Art wurde von *Simon* nach unentwickelten Tieren aufgestellt und hat Autor später einem entwickelten Tiere diesen Namen beigelegt, das, nach genauer Prüfung, sich als ein sehr kleines ♀ von **D. scutulatus** erwies. Die Art **retusus** ist also für das Rheinland nicht aufrecht zu erhalten.

343. **D. scutulatus** *L. K.* In Bonn an einem Hause der Weberstrasse und im botanischen Garten gefunden.

344. **D. severus** *C. L. K.* Ohne näheren Fundort.

345. **D. troglodytes** *L. K.* Bei Dellbrück und Bonn im Hofgarten und auf Waldwegen.

346. **D. umbratilis** *L. K.* Bei Hönningen und auf dem Rochusberge unter Steinen.

347. **D. villosus** *Thor.* Ohne näheren Fundort. Dr. *Z.* fand die Art bei Nassau.

348. **D. Voigtii** nov. spec. In der Poppelsdorfer Allee bei Bonn 2 ♀ gefunden.

VII. Gattung **Phaeocedus** *Simon.*

Drassus *Bertkau.*

349. **Ph. braccatus** *L. K.* Am Ockenfels und Arenfels unter Steinen.

VIII. Gattung **Clubiona** *Latreille.*

350. **C. brevipes** *Bl.* Am Venusberg nicht selten. Ich fand sie bei Godesberg sowohl auf Eichelgebüsch als auch Gartenhecken häufig.

351. **C. caerulescens** *L. K.* Bei Aachen. Auf dem Mosenberge in der Eifel. Ich fand sie in Godesberg am Waldrande auf Gebüsch.

352. **C. compta** *Bl.* In allen Wäldern um Bonn häufig auf Fichten.

353. **C. corticalis** *Walck.* Bei Köln. Bei Bonn häufig unter loser Baumrinde. Bei Godesberg im Kottenforst an Baumstämmen.

354. **C. decora** *Bl.* Am Hammerstein, bei Hönningen, bei Cochem an der Mosel unter Steinen und der Rinde von Weinbergspfählen.

355. **C. diversa** *Camb.* **pallens** *Hahn, Bertk.* In der Eifel bei Olbrück im Felde unter Steinen.

356. **C. frutetorum** *L. K.* Am Venusberge und am Finkenberge bei Bonn, bei Linz und bei Godesberg ziemlich häufig auf Gebüsch.

357. **C. germanica** *Thor.* Ohne näheren Fundort.

358. **C. grisea** *L. K.* In der Wahner Haide an feuchten Stellen auf niederem Gebüsch und zwischen Baumwurzeln.

359. **C. hilaris** *Sim.* Bei Bonn ohne nähere Fundstelle.

360. **C. lutescens** *West.* Ohne näheren Fundort. Ich fand sie am Finkenberge auf Gebüsch.

361. **C. montana** *L. K.* Im Siebengebirge und in der Eifel unter Steinen.

362. **C. neglecta** *Camb.* Bei Aachen häufig. Bei Bonn nicht selten, auch in der Eifel bei Bitburg, unter Steinen.

363. **C. pallidula** *Cl.* In der ganzen Umgebung Bonns gemein an Hecken und niederem Gebüsch.

364. **C. phragmitis** *C. L. K.* = **holosericea** *Bertk.*

In Bonn beim Poppelsdorfer Schloss an Wasserpflanzen des Grabens.

365. **C. reclusa** *Camb.* Im Siebengebirge (Margarethenhof) an niederem Gebüsch feuchter Wiesen, auch unter Steinen.

366. **C. stagnatilis** *Kulcz.* = **grisea** *Thor.* nec *L. K.* Ich fand mehrere ♀ zwischen Bonn und Godesberg am Waldrande auf Gebüsch.

367. **C. subsultans** *Thor.* = **erratica** *C. L. K.* Ohne näheren Fundort. Im Lahnthale nicht selten.

368. **C. terrestris** *L. K.* Bei Bonn und Alf an der Mosel unter Steinen. Ich fand sie am Finkenberge auf Gebüsch.

369. **C. trivialis** *C. L. K.* Bei Bonn und Godesberg auf jungen Kiefern und Fichten.

IX. Gattung **Chiracanthium** *C. L. Koch.*

370. **Ch. carnifex** *Fabr.* = **erraticum** *Walck.* Bei Bonn, im Siebengebirge auf Wiesen an niederem Gebüsch.

371. **Ch. lapidicolens** *Sim.* = **nutrix** *Walck.* Bei Bonn nicht selten an niederem Gebüsch und Hecken an Wiesen; im Winter unter Steinen.

372. **Ch. elegans** *Thor.* = **Letochae** *Sim. Bertk.* Am Hammerstein auf niederem Gebüsch.

373. **Ch. Pennyi** *Camb.* **erroneum** *Bertk.* Bei Ingelheim u. Heidesheim im Grase. Diese Art war nicht wie *Bertkau* sie bestimmte, **erroneum** *Cbr.*, sondern **Pennyi** *Cbr.*

X. Gattung **Liocranum** *L. Koch.*

374. **L. domesticum** *Wider-Reuss.* In Bonn und Poppelsdorf in Gebäuden, im Siebengebirge, bei Hönningen und Linz unter Steinen, nicht selten.

XI. Gattung **Sagana** *Thorell.*

375. **S. rutilans** *Thor.* In Bonn in Häusern, bei

Bernkastel und am Hammerstein im Freien unter Steinen, an der Landskrone unter Basaltstücken.

XII. Gattung **Agroeca** *Westring.*

376. **A. brunnea** *Bl.* = **Haglundi** *Thor.* Bei Bonn im Walde in feuchtem Moose und unter Steinen.

377. **A. celans** *Bl.* Am Venusberge zwischen Moos und Haidekraut.

378. **A. chrysea** *L. K.* Bei Hönningen, im Siebengebirge, bei Gerolstein und Bingen unter Steinen.

379. **A. proxima** *Camb.* Am Venusberge und Siebengebirge unter Steinen.

XIII. Gattung **Phrurolithus** *C. L. Koch.*

380. **Ph. corsicus** *Sim.* Am Venusberge an sonnigen Stellen.

381. **Ph. festivus** *C. L. K.* In der Umgebung Bonns und im Siebengebirge nicht selten an sonnigen Rainen und Abhängen.

382. **Ph. minimus** *C. L. K.* Bei Bonn wie vorige, aber seltener.

Ph. scalaris *Bertk.* Am Venusberge unter Steinen. Diese von *Bertkau* aufgestellte Art ist sicher nichts weiter, als eine helle Farbenvarietät von **Ph. minimus**, denn die Geschlechtsteile beider stimmen bei beiden Geschlechtern vollständig überein.

XIV. Gattung **Apostenus** *Westring.*

383. **A. Bertkaui** nov. spec. Am Venusberge 1 ♂.

384. **A. fuscus** *West.* Im Siebengebirge häufig unter Steinen.

XV. Gattung **Zora** *C. L. Koch.*

385. **Z. maculata** *Bl.* Am Venusberge häufig an feuchten dunklen Stellen, auch im Siebengebirge zwischen Laub und Moos.

386. **Z. nemoralis** *Bl.* Bei Bonn und im Sieben-

gebirge zwischen Laub und Moos. Ich fand sie bei Godesberg auch an Haidekraut.

XVI. Gattung **Trachelas** *L. Koch.*

387. **T. nitescens** *L. K.* Bei Bonn im Hofgarten, am Venusberge sehr häufig unter der Rinde von Kiefern und unter Steinen; auch bei Cochem a. d. Mosel.

XVII. Gattung **Micaria** *Westring.*

388. **M. albostriata** *L. K.* Bei Köln und Bonn, auch bei Bingen im Sonnenschen an Fichtenstämmen umherlaufend.

389. **M. Dahlii** nov. spec. Bei Bonn ohne nähere Fundstelle.

390. **M. fulgens** *Walck.* Bei Bonn auf Haide nicht selten.

391. **M. Lenzii** nov. spec. Diese Art befand sich unter den am Schloss Arenfels und bei Hönningen gesammelten Micarien.

392. **M. pulicaria** *Sund.* Bei Bonn und im Siebengebirge häufig, am Waldrande.

393. **M. silesiaca** *L. K.* Bei Troisdorf auf sonnigen Sandfeldern.

394. **M. socialis** *L. K.* Im Siebengebirge an sonnigen Abhängen.

395. **M. splendidissima** *L. K.* **Bona dives** *Sim.* Am Arenfels und bei Hönningen an sonnigen Abhängen.

XVIII. Gattung **Anyphaena** *Sundevall.*

396. **A. accentuata** *Walck.* Im Siebengebirge und in den Wäldern um Bonn ziemlich häufig.

397. **A. obscura** *Lebert.* Am Venusberg auf Birkengesträuch.

XI. Familie **Dysderoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Segestria** *Latreille.*

398. **S. bavarica** *C. L. K.* Bei Bonn im Walde

unter Baumrinde, aber auch in Ritzen und Winkeln der Häuser, jedoch selten.

399. **S. senoculata** *Lin.* Bei Köln und Bonn häufig, sowohl unter Rinde, als auch Steinen.

II. Gattung **Dysdera** *Latreille.*

400. **D. Cambridgei** *Thor.* Bei Bonn, im Siebengebirge, bei Linz, Hönningen, am Laacher See, bei Daun, Gerolstein und Bertrich in der Eifel, häufig, unter Steinen.

401. **D. crocota** *C. L. K.* Bei Köln, Hönnningen, Linz und Bingen unter Steinen an sonnigen Abhängen.

III. Gattung **Harpactes** *Templeton.*

402. **H. Hombergii** *Scop.* Am Venusberge u. im Siebengebirge häufig unter der losen Rinde der Bäume.

IV. Gattung **Oonops** *Templeton.*

403. **O. pulcher** *Templ.* Bei Neuenahr unter der Rinde eines Apfelbaumes.

V. Gattung **Gamasomorpha** *Simon.*

404. **G. loricata** *Sim.* Bei Bonn am Rheinufer unter Steinen.

XII. Familie **Calommatoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Atypus** *Latreille.*

405. **A. affinis** *Eichw.* Bei Bonn, Rüdesheim und am Forstberg bei Ahrweiler.

406. **A. piceus** *Sulz.* Am Venusberge, am Hammerstein und an der Landskrone an sonnigen, grasigen Abhängen.

XIII. Familie **Misumenoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Thomisus** *Walckenaër.*

407. **Th. albus** *Gmelin.* = *onustus Walck. Bertk.*

Am Hammerstein auf Gebüsch, bei Bingen auf Blüten der Coronilla varia, selten.

II. Gattung **Pistius** *Simon.*

408. **P. truncatus** *Pallas* = **Misumena truncata** *Pall., Bertkau.* Am Venusberge, bei Godesberg am Waldrande auf Gebüsch.

III. Gattung **Misumena** *Latreille.*

409. **M. tricuspidata** *Fabr.* **Diaea tricuspidata** *Bertk.* Bei Bonn und Godesberg nicht selten auf Stauden und niederem Gebüsch, meist auf Weiden und Birken.

410. **M. vatia** *Cl.* An Waldrändern bei Bonn, Godesberg und im Siebengebirge nicht selten, auf niederem Gebüsch und Stauden.

IV. Gattung **Heriaeus** *Simon.*

411. **H. hirsutus** *Walck.* Auf dem Rochusberge und am Scharlachkopf.

V. Gattung **Runcinia** *Simon.*

412. **R. lateralis** *C. L. K.* Bei Bonn ohne nähere Fundstelle.

VI. Gattung **Diaea** *Thorell.*

413. **D. dorsata** *Fabr.* In allen Wäldern bei Bonn, Godesberg und im Siebengebirge häufig auf Fichten.

414. **D. globosa** *Fabr.* **Synaema** *Sim.* Ohne näheren Fundort. Ich fand sie bei Godesberg am Waldrande auf niederem Gebüsch.

VII. Gattung **Xysticus** *C. L. Koch.*

415. **X. acerbus** *Thor.* Bei Aachen. Auch aus Nassau bekannt.

416. **X. bifasciatus** *C. L. K.* Bei Bonn ohne nähere Fundstelle. Ich fand sie bei Godesberg an sandigen Stellen unter Steinen.

417. **X. cristatus** *Hahn.* Häufig bei Bonn und im Siebengebirge auf Tannen und niederem Gebüsch.

418. **X. erraticus** *C. L. K.* Bei Bonn, Godesberg und im Siebengebirge im Tannenwalde.

419. **X. fuscus** *C. L. K.* = **fucatus** *Walck.* Bei Bonn auf der Strasse, bei Hönningen und am Hammerstein unter Steinen, bei Roth unter Schlacken.

420. **X. Kempelenii** *Thor.* **lineatus** *West. Bertk.* Auf der Wahner Haide an trocknem Gesträuch.

421. **X. Kochii** *Thor.* Bei Bonn häufig. Bei Godesberg am Waldrande auf niederem Gebüsch, und auf Waldwegen laufend.

422. **X. lateralis** *Hahn.* Bei Bonn ziemlich häufig; bei Godesberg und im Siebengebirge.

423. **X. luctator** *L. K.* Ohne näheren Fundort. Ich fand diese Art bisher nur bei Hamburg.

424. **X. luctuosus** *Bl.* Bei Aachen. Unter den von *Bertkau* als **X. lineatus** *Westr.* bestimmten Tieren befanden sich mehrere Exemplare von **luctuosus**, auf der Wahner Haide gesammelt.

425. **X. pini** *Hahn.* Häufig bei Bonn, Godesberg, im Siebengebirge, auf der Wahner Haide, sowohl im Walde auf Tannen, als auch frei auf Wegen laufend.

426. **X. robustus** *Hahn.* Ohne näheren Fundort. Dr. *Z.* fand sie bei Limburg a. d. Lahn.

427. **X. sabulosus** *Hahn.* In der Wahner Haide häufig an sandigen Stellen.

428. **X. striatipes** *L. K.* = **perogaster** *Thor. Bertk.* Bei Bingen auf dem Rochusberge unter Steinen.

429. **X. ulmi** *Hahn.* Bei Godesberg und im Siebengebirge auf niederem Gebüsch.

VIII. Gattung **Coriarachne** *Thorell.*

430. **C. depressa** *C. L. K.* Bei Bingen im Kieferwalde u. im Ahrthale auf der bunten Kuh". Ich fand sie auf Hecken über den Basaltbrüchen bei Godesberg.

IX. Gattung **Oxyptila** *Simon.*

431. **O. Blackwallii** *Sim.* Ohne näheren Fundort. Dr. *Z.* fand sie bei Nassau.

432. **O. claveata** *Bl.* Im Siebengebirge unter Steinen.

433. **O. horticola** *C. L. K.* Häufig bei Bonn und Godesberg an sonnigen Abhängen im kurzen Grase und unter Steinen.

434. **O. Kotulai** *Kulcz.* Bei Aachen. 1 ♂ dieser Art befand sich unter den von *Bertkau* als „**rauda**“ bestimmten Thieren.

335. **O. nigrita** *Thor.* Am Hammerstein und an der Landskrone zwischen und unter Steinen.

436. **O. pallida** *Bl.* Bei Bonn am Kreuzberge 1 ♀ unter Steinen.

437. **O. praticola** *C. L. K.* Bei Bonn an Hauswänden nahe am Boden.

438. **O. pullata** *Thor.* Bei Gerolstein unter Steinen.

439. **O. rauda** *Sim.* Bei Aachen.

440. **O. scabricula** *West.* In der Wahner Haide im niedern Grase.

441. **O. simplex** *Camb.* Im Siebengebirge unter Steinen, selten.

442. **O. trux** *Bl.* Bei Linz, am Ockenfels und an der Landskrone unter Steinen.

X. Gattung **Tmarus** *Simon.*

443. **T. piger** *Walck.* **Monaeses cuneolus** *C. L. K. Bertk.* Am Venusberge an manchen Stellen häufig. Ich fand sie im Siebengebirge an der Landstrasse zur Löwenburg auf Ginster.

XI. Gattung **Philodromus** *Walckenaër.*

444. **Ph. aureolus** *Cl.* Ueberall sehr häufig, sowohl an Hecken, als auch im Walde auf Fichten.

445. **Ph. collinus** *C. L. K.* **auronitens** *Auss.*

Bertk. Bei Godesberg und im Siebengebirge häufig auf Fichten.

446. **Ph. dispar** *Walck.* Bei Bonn, Godesberg und im Siebengebirge ziemlich häufig auf Fichten im Walde und auch auf niederem Gebüsch am Waldsaume.

447. **Ph. elegans** *Bl.* Bei Bonn nicht selten, namentlich auf Haide; auch bei Godesberg.

448. **Ph. micans** *Menge.* Bei Bonn, ohne nähere Fundstelle.

449. **Ph. rufus** *Walck.* Bei Bonn häufig im Walde auf Gebüsch, auch bei Godesberg.

XII. Gattung **Artanes** *Thorell.*

450. **A. albomaculatus** nov. sp. Am Venusberge auf Tannen und Kiefern.

451. **A. emarginatus** *Schrank.* Am Venusberge nicht selten an Fichten und Kiefern.

452. **A. fusco = marginatus** *De Geer.* Bei Bingen in Kieferwäldern nicht selten.

453. **A. margaritatus** *Cl.* Bei Bonn am Venusberge selten, bei Bingen in Kieferwäldern häufig.

454. **A. poecilus** *Thor.* Bei Bonn in Kiefern- und Tannenwäldern, selten.

455. **A. pallidus** *Thor.* Var. von **emarginatus** *Schr.* Am Venusberge auf Kiefern.

XIII. Gattung **Thanatus** *C. L. Koch.*

456. **Th. arenarius** *Thor.* Bei Troisdorf auf Haidekraut.

457. **Th. formicinus** *Cl.* In den Haiden der Umgebung Bonns keine Seltenheit.

458. **Th. sabulosus** *Menge.* Am Kreuzberge an Haidekraut, im Siebengebirge und am Hammerstein zwischen Steinen.

XIV. Gattung **Tibellus** *Simon.*

459. **T. oblongus** *Walck.* In der Wahner Haide nicht selten.

XIV. Familie **Heteropodoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Micrommata** *Latreille.*

460. **M. virescens** *Cl.* In der Umgebung Bonns häufig auf niederem, lichtem Gebüsch an sonnigen Stellen im Walde.

M. ornata *Walck.* Eine nach jungen Tieren aufgestellte Art. Ich halte die Tiere für **virescens** im Jugendkleide. Nach *Kulczyński* eine Farbenvarietät von **virescens**, jedoch sind mir entwickelte Tiere mit der typischen ornata-Färbung nie zu Gesicht gekommen, obgleich mir ein reiches Material aus allen Gegenden Deutschlands zu Gebote stand. Auch die von *Bertkau* gesammelten Exemplare sird sämmtlich unentwickelt.

XV. Familie **Lycosoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Aulonia** *C. L. K.*

461. **Au. albimana** *Walck.* Bei Bonn allenthalben auf Haiden, im Moose und unter Steinen nicht selten.

II. Gattung **Lycosa** *Latreille.*

462. **L. agrestis** *West.* Bei Gerolstein nnd im Siebengebirge.

463. **L. agricola** *Thor.* Oberhalb Beuel am Rheinufer.

464. **L. albata** *L. K.* Ohne näheren Fundort.

465. **L. amentata** *Cl.* Bei Bonn auf Wiesen und am Waldrande überall sehr häufig.

466. **L. bifasciata** *C. L. K.* Bei Hönningen an sonnigen Abhängen, selten.

467. **L. ferruginea** *L. K.* Ohne näheren Fundort.

468. **L. herbigrada** *Bl.* Zwischen Troisdorf und Wahn.

469. **L. hortensis** *Thor.* Am Venusberge und Finkenberge, nicht selten.

470. **L. lugubris** *Walck.* Am Finkenberge und um Bonn auf trocknen Haiden und an Bergabhängen häufig.

471. **L. monticola** *Cl.* Bei Bonn und Gerolstein an Bergabhängen.

472. **L. morosa** *L. K.* Ohne näheren Fundort.

473. **L. nigriceps** *Thor.* In der Wahner Haide.

474. **L. paludicola** *Cl.* Am Venusberg häufig, auch bei Godesberg und im Siebengebirge.

475. **L. palustris** *Lin.* Bei Bonn häufig auf sumpfigen, namentlich mit Erlengebüsch bestandenen Wiesen.

476. **L. prativaga** *L. K.* Am Venusberge, selten.

477. **L. proxima** *C. L. K.* An der Landskrone.

478. **L. riparia** *C. L. K.* Ohne näheren Fundort. (Von Nürnberg bekannt.)

479. **L. salutaria** *L. K.* Ohne näheren Fundort. (Vom Riesengebirge bekannt.)

480. **L. Wagleri** *Hahn.* An den Ufern der Ahr, oberhalb Lochmühle.

III. Gattung **Tarentula** *Sundevall.*

481. **T. aculeata** *Cl.* Am Venusberge und in der Wahner Haide.

482. **T. andrenivora** *Walk.* In den Haiden der Umgebung Bonns häufig.

483. **T. cuneata** *Cl.* Bei Bonn im Hofgarten, am Venusberge und in der Wahner Haide.

484. **T. fabrilis** *Cl.* Bei Godesberg im Kottenforst unter Steinen an den Strassen, bei Daun und Gerolstein ebenfalls unter Steinen.

485. **T. inquilina** *C. L. K.* Am Venusberge häufig an sonnigen Stellen der Haide.

486. **T. meridiana** *Hahn.* = **Lycosa nemoralis** *West. Bertk.* Bei Troisdorf. Bei Bonn in sonnigen Laubwäldern häufig, auch am Laacher See und bei Gerolstein.

487. **T. miniata** *C. L. K.* Ohne näheren Fundort. Dr. *Z.* fand sie bei Limburg a. d. Lahn.

488. **T. pulverulenta** *Cl.* In der Haide um Bonn häufig. Bei Beuel nahe dem Rhein.

489. **T. striatipes** *Dol.* Hinter Pelm bei Gerolstein.

490. **T. trabalis** *Cl.* Bei Bonn an sonnigen Abhängen nicht selten.

IV. Gattung **Trochosa** *C. L. Koch.*

491. **T. cinerea** *Fabr.* Am sandigen Rheinufer zwischen Oberkassel und Dollendorf, bei Rheinbrohl, an der Ahr, oberhalb Lochmühle.

492. **T. picta** *Hahn.* Bei Troisdorf und Pützchen auf Sandfeldern. Auch bei Ingelheim und Mainz.

493. **T. ruricola** *De Geer.* In der weiten Umgebung Bonns nicht selten zwischen und unter Steinen.

494. **T. sabulonum** *L. K.* Dei Dellbrück und am Venusberge bei Bonn unter Steinen nahe an Wasserläufen.

495. **T. terricola** *Thor.* Am Venusberge und in der Bonner Ebene sehr häufig.

V. Gattung **Pirata** *Sundevall.*

496. **P. hygrophilus** *Th.* In der Wahner Haide am Teichufer. Am Graben des Poppelsdorfer Schlosses.

497. **P. Knorrii** *Scop.* = **piscatoria** *C. L. K.* In der Wahner Haide an den Ufern eines Teiches.

498. **P. latitans** *Bl.* Bei Lohrsdorf im Ahrthale. Ich fand sie bei Godesberg an der Landstrasse nach Mehlem am Graben.

499. **P. leopardus** *Sund.* Ohne näheren Fundort. *Zimmermann* und *Buddeberg* fanden sie wiederholt bei Limburg an der Lahn.

500. **P. piraticus** *Cl.* Am Graben des Poppelsdorfer Schlosses; auch an Strassengräben in der Umgebung Bonns nicht selten.

VI. Gattung **Dolomedes** *Latreille.*

501. **D. fimbriatus** *Cl.* Bei Röttgen und auf der Wahner Haide am Rande von Teichen.

502. **D. plantarius** *Cl.* Auf der Wahner Haide an Teichufern, selten.

VII. Gattung **Pisaura** *Simon.*

503. **P. mirabilis** *Cl.* **Ocyale** *Bertkau.* In der ganzen Umgebung Bonns an lichten Waldstellen häufig.

XVI. Familie **Oxyopoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Oxyopes** *Latreille.*

504. **O. ramosus** *Panz.* Bei Bonn am Venusberge und auf der Wahner Haide.

XVII. Familie **Eresoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Eresus** *Walck.*

505. **E. niger** *Petagna* = **cinnabarinus** *Oliv. Bertk.* Bei Bingen am Rochusberge, bei Hönningen am Hammerstein und Arienfels, sowie bei Cochem a. d. Mosel.

XVIII. Familie **Salticoidae** *Thorell.*

I. Gattung **Salticus** *Latreille.*

506. **S. formicarius** *De Geer.* Bei Bonn auf dem Kreuzberge, dem Venusberge, im Siebengebirge, bei Hönningen, am Hammerstein, häufig an feuchten Stellen unter Steinen.

II. Gattung **Chalcoscirtus** *Bertkau.*

507. **Ch. infimus** *Sim.* Ohne näheren Fundort. *Z.* fand sie bei Nassau und Limburg a. d. Lahn, nicht selten.

III. Gattung **Synageles** *Sim.*
Leptorchestes *Bertkau.*

508. **S. hilarulus** *C. L. K.* Bei Bonn häufig an sonnigen Gartenmauern und Bretterwänden.

IV. Gattung **Heliophanes** *C. L. Koch.*

509. **H. Cambridgei** *Thor.* Am Hammerstein unter Steinen.

510. **H. cupreus** *Walck.* Bei Bonn, am Finkenberge, bei Godesberg auf Gebüsch, aber auch unter

Steinen. Bei Beuel am Rheinufer zwischen und unter Steinen.

511. **H. dubius** *C. L. K.* Ohne näheren Fundort. *Z.* fand sie bei Nassau und Limburg, ich bei Ems, unter Steinen.

512. **H. flavipes** *Hahn.* Bei Bonn und im Siebengebirge an Büschen auf sonnigen Wiesen, auch unter Steinen.

513. **H. muscorum** *Walck.* Im Siebengebirge unter Steinen.

V. Gattung **Epiblenum** *Hentz.*

514. **E. cingulatum** *Panz.* Bei Bonn an Mauern unter losen Steinen, selten.

515. **E. scenicum** *Cl.* Wie Vorige, aber häufig.

516. **E. tenerum** *C. L. K.* = **zebraneum** *C. L. K.* Bei Bonn an Mauern und Bretterwänden, auch unter loser Rinde; nicht häufig.

VI. Gattung **Marptusa** *Thorell.*

517. **M. muscosa** *Cl.* Bei Bonn nicht selten an Baumstämmen und Bretterzäunen.

518. **M. radiata** *Grube.* Bei Dellbrück unter Mülheim am Rhein zwischen lichtem Wurzelwerk von **Carex acuta** an einem kleinen Sumpfe. Im Nachlasse *Bertkaus* befand sich 1 ♂ von der Wahner Haide.

VII. Gattung **Dendryphantes** *C. L. Koch.*

519. **D. hastatus** *Cl.* Am Venusberge, im Siebengebirge und bei Wahn auf Fichten und Kiefern, selten.

520. **D. rudis** *Sund.* Sehr häufig an denselben Orten und Fundstellen, wie die Vorige.

VIII. Gattung **Philaeus** *Thorell.*

521. **Ph. chrysops** *Poda.* Bei Bonn im Walde auf Gebüsch. Sehr selten!

Ph. superciliosus *Bert.* Unter den von Prof. *Förster* bei Aachen gesammelten Spinnen befand sich

1 ♂ dieser Art, die jedoch wohl, wie *Bertkau* gleich vermutete, keine einheimische, sondern eine mit Farbholz eingeführte exotische Art ist.

IX. Gattung **Attus** *Walckenaër.*

522. **A. barbipes** *Sim.* Ohne näheren Fundort. Ob diese Art wirklich zur rheinischen Fauna gerechnet werden darf, scheint mir sehr zweifelhaft.

523. **A. caricis** *West.* An der Landskrone in den Weinbergen. In der Wahner Haide zwischen den bärtigen Wurzeln von Carex strigosa, am Rande eines Weihers.

524. **A. floricola** *C. L. K.* Bei Bonn am Kreuz- und Venusberge und bei Wahn an sumpfigen Stellen.

525. **A. guttatus** *Thor.* Bei Beuel am Rheinufer.

526. **A. nigrociliatus** *L. K.* = **Pellenes Bedelii** *Sim. Bertk.* Bei Ingelheim unter Steinen.

527. **A. pubescens** *Fabr.* Bei Bonn häufig, an Mauern und Gebäuden.

528. **A. rupicola** *C. L. K.* Bei Bärendahl.

529. **A. saltator** *Sim.* **Yllenus** *Bertkau.* Ohne Fundort. *Z.* fand sie im Lahnthale bei Dietz.

530. **A. saxicola** *C. L. K.* Ohne näheren Fundort.

531. **A. terebratus** C. *L. K.* Ohne näheren Fundort. (Aus Baiern bekannt.)

X. Gattung **Yllenus** *Simon.*

532. **Y. arenarius** *Menge.* In der Wahner Haide.

XI. Gattung **Aelurillus** *Simon.*

533. **Ae. festivus** *C. L. K.* Ohne näheren Fundort. Ich fand sie in Weinbergen bei Enzberg a. d. Enz in Württemberg.

534. **Ae. Vinsignitus** *Cl.* Am Venusberge und Hammerstein, bei Hönningen an sonnigen Abhängen.

XII. Gattung **Phlegra** *Simon.*

535. **Ph. Bresnieri** *Luc.* Ohne näheren Fundort.

Ich bezweifle, dass diese südeuropäiche Art zur rheinischen Fauna zu zählen ist.

536. **Ph. fasciata** *Hahn.* **Ictidops fasciatus** *Bertk.* Am Venusberge, in der Wahner Haide und bei Gerolstein an sonnigen, sandigen Stellen.

XIII. Gattung **Pellenes** *Simon.*

537. **P. tripunctatus** *Walck.* **Attus crucigerus** *Bertk.* Bei Bonn, Godesberg und im Siebengebirge häufig im Grase und Haidekraut.

XIV. Gattung **Ergane** *Keyserling.*

538. **E. arcuata** *Cl.* Am Venusberg, bei Godesberg und in der Wahner Haide auf niederem Gebüsch, nicht selten.

539. **E. falcata** *Cl.* In allen Wäldern um Bonn und im Siebengebirge häufig auf niederem Gebüsch.

XV. Gattung **Euophrys** *C. L. Koch.*

540. **Eu. aequipes** *Sim.* Am Arenfels und Hammerstein, im Siebengebirge (Margarethenhof) und bei Limperich an sonnigen wenig bewachsenen Abhängen.

541. **Eu. erratica** *Walck.* **Attus erraticus** *Bertk.* Im Siebengebirge (Margarethenhof) unter lockerer Rinde an Pfählen.

542. **Eu. frontalis** *Walck.* Um Bonn häufig, unter Steinen und im Moose.

543. **Eu. petrensis** *C. L. K.* Bei Troisdorf in sandiger Haide, im Ahrthale an der „Bunten Kuh."

XVI. Gattung **Neon** *Simon.*

544. **N. reticulatus** *Bl.* **Euophrys reticulata** *Bertk.* Am Venusberge, im Siebengebirge, an der Landskrone und bei Cochem unter Moos.

545. **N. pictus** *Kulcz.* Im Siebengebirge (Margarethenhof) unter loser Baumrinde. Die bisher in Deutschland noch nicht gefundene Art war von *Bertkau* mit **Attus erraticus** vereinigt.

XVII. Gattung **Oedipus** *Menge.*

546. **Oe. aenescens** *Sim.* **Ballus aenescens** *Bertk.* Am Venusberge bei Bonn und bei Heidesheim zwischen Bingen und Mainz.

XVIII. Gattung **Ballus** *C. L. Koch.*

547. **B. depressus** *Walck.* Am Hammerstein, bei Bonn und Godesberg nicht selten, am Waldrande auf niederem Gebüsch, meist Eichen.

548. **B. poecilophus** *Bertk.* Am Hammerstein unter Steinen. (Die Art ist sehr fraglich!).

Beschreibungen der neuen Arten.

Theridium Bertkaui nov. spec.

Tafel 1 Fig. 1, A ♀ von oben 5/1, B Epigyne von vorn, C von der Seite. Ganze Länge eines ♀ $2^1/_2$ mm, ♂ 2 mm.

♀ Vorderleib oben: heller oder dunkler braun, die Seiten stets dunkler als die Mitte. Der Kopf ist durch eine feine dunkle Linie eingefasst. Das Brustschild ist dungelgraubraun, die Mandibeln sind hellbraun mit rötlicher Spitze, die Maxillen hellgraubraun, die Lippe dunkelgraubraun. Die Taster sind gelblich weiss, bis auf das letzte Glied, welches rot oder rotbraun ist. Die Füsse sind ebenfalls gelblich weiss, dunkel geringelt und zwar an Schenkeln, Schienen und Vortarsen je 2 mal, an den Knieen und Endtarsen je 1 mal. Bei manchen Tieren sind die Endtarsen ungeringelt und gehen am Ende ins rötliche über.

Der Hinterleibs-Rücken ist weisslich, dunkler marmorirt und mit schwarzer Zackenzeichnung A geziert. Am Bauch sind die Seiten schwarzgrau, die Mitte mehr dunkelbraun. Die Epigyne B und C ist bei ganz hellen Tieren rötlich, bei dunkleren braun. Unter der Spalte und über den Spinnwarzen steht je 1 Paar grosser, runder, leuch-

tend weisser Flecken, die bei beiden Geschlechtern und selbst in der Jugend stets deutlich vorhanden sind. Ein Paar ähnlicher weisser Flecken steht seitlich der Spalte. Die Spinnwarzen sind gelbbraun. ♂ ist in allen Teilen gefärbt und gezeichnet wie das ♀, leider befinden sich nur junge, unentwickelte Tiere in Bertkaus Sammlung, sodass ich keine Abbildung und Beschreibung des Tasters und der Genitalien geben kann.

Prof. Bertkau hatte die vorliegende Art als *Th. petraeum* L. K. bestimmt, da jedoch weder Kochs Beschreibung, noch vor allem die Grössenverhältnisse auf dieses Tier passten (es ist um reichlich $^1/_3$ kleiner, als *petraeum*), so sandte ich die Tiere zur Revision an Herrn Prof. Kulczyński, der bestätigte, dass dieselben nicht *petraeum* seien, sondern eine ihm unbekannte Art.

Bertkau fand diese kleine Art vom ersten Frühjahr bis Juni nicht selten in Gesellschaft von *Th. denticulatum* unter Steinen aus Steinbrüchen bei Rheinbrohl, an Wegen und Bergabhängen.

*Centromerus Ludovici nov. spec.**).

Taf. 1 Fig. 2. A ♀ von oben 7/1, B und C Epigyne, von vorn und von der Seite. Ganze Länge ♀ $2^1/_2$ mm.

♀. Vorderleib oben: hellbraun, schwarz umrandet. Die Kopfeinfassung und die breiten Muskellinien sind dunkelbraun. Rund um die Augen steht ein Kreis heller, dunkel umsäumter Flecken. Das Brustschild ist dunkelbraun, schwarz umrandet. Die Mandibeln sind hellbraun mit 5 schlanken Zähnen vorn an der Klauenfurche, die Maxillen hellbraun, mit kleiner schwarzer Spitze. Die kurze Lippe ist schwarzbraun. Taster sind hellbraun, ebenso die Füsse, über deren Schenkel und Kniee sich oben eine gelbliche Längslinie zieht. An den Knien befindet sich an der Innenseite ein kleiner Höcker,

*) Zu Ehren des Herrn Prof. Dr. Ludwig in Bonn.

aus dem eine vorwärts gerichtete Borste hervorgeht. Die Hüften sind unten am Ende schwarz fein umsäumt. Der Hinterleibs-Rücken ist schwarzgrau, ebenso die Seiten des Bauches, während das schmale Mittelfeld desselben etwas heller und ins Braune ziehend ist. Die im weisslichen Felde stehende Epigyne B und C hat braunrote Leisten, in deren unteren Ecken 2 weissgraue Knöpfchen Bxx stehen. Die Stigmendeckel sind hellbraun, ebenso die Spinnwarzen, die am Ende dunkelbraun eingefasst und an der Basis von einem schwarzen Ringe umgeben sind.

Von diesen interessanten Tieren fand ich ein ♀ bei Godesberg an einer Hecke, oberhalb des grossen Basaltbruches, hinter der Cäcilienhöhe.

*Tapinocyba Buddebergii nov. spec.**).

Tafel 1, Fig. 3. A ♀ von oben 7/1, B Epigyne von vorn, C von der Seite, D Gesicht des ♀ von vorn.

Ganze Länge ♀ $2\,^1/_4$ mm.

Da diese Art grosse Aehnlichkeit mit *T. Beckii* hat, sowohl in der Färbung des Hinterleibes als in der Form der Epigyne, so will ich die Merkmale, in welchen sich beide Arten unterscheiden, besonders hervorheben.

♀. Der Vorderleib ist plump, am Gesicht breit und hoch, oben hellbraun mit schwarzem feinen Saume und breiten braunen Muskellinien. Von den Augen sind die Mittelstirnaugen die kleinsten, dann folgen in Grösse die Mittel-Scheitelaugen, die hinteren Seiten-Augen und als grösste die vorderen S.-Augen, und diese sind um ihren Durchmesser von den M.-Stirnaugen entfernt. Die M.-Scheitelaugen stehen um ihren doppelten Durchmesser von einander. Das Brustschild ist lehmgelb. Die Mandibeln sind hellbraun, Maxillen und Lippe gelb mit weisser Spitze. Am Taster sind die 3 ersten Glieder gelb, die 2 letzten bräunlich, die Füsse gelb bis hellbraun, aber stets heller als der Rücken.

Der Hinterleib ist an Rücken wie Bauch grau, gelb-

---

*) Zu Ehren des Herrn Dr. Buddeberg in Nassau.

lich gerieselt. Die Epigyne B und C ist braun und steht in blassgelbem Felde. Die Spinnwarzen sind blassgelb.

Von dieser Art, von der das ♂ noch nicht bekannt ist, fand Herr Dr. Buddeberg bei Nassau 1 ♀ im April 1888, Bertkau fand ebenfalls 1 ♀ bei Bonn, ich selbst ein solches bei Ems.

Tapinocyba tenella nov. spec.

Tafel 1 Figur 4. A ♀ von oben 7/1, B Epigyne. Ganze Länge ♀ $1^1/_2$ mm.

♀. Der schlanke Vorderleib ist oben hellgelb, der verhältnismässig grosse Kopf kaum vom Rücken abgesetzt, Muskellinien sind nicht bemerkbar. Das Brustschild ist hellgelb, mit feinem braunen Saume. Die kräftigen Mandibeln sind hellbraun, die Maxillen gelb, die Lippe braun, Taster und Füsse gelb, letztere an den Tarsen ins Bräunliche ziehend.

Der Hinterleibs-Rücken ist bräunlich, graugelb gerieselt. Auf der unteren Hälfte sind drei dunkle feine Längslinien bemerkbar, neben welchen gelbliche Querflecken und -Binden stehen. A, der Bauch ist hellgrau, die kleine Epigyne B braun in blassgelbem Felde. Die Spinnwarzen sind blass bräunlichgelb.

Von diesen zarten Tierchen fand Herr Dr. Zimmermann 1 ♀ bei Ober-Neissen im Aarthale, ich ein solches bei Godesberg an einer Feldhecke.

*Drassus Voigtii nov. spec.**).

Tafel 1, Figur 5. A ♀ von oben 2/1, B Epigyne. Ganze ♀ Länge 8—12 mm.

♀. Der Vorderleib ist oben rötlichbraun, nach dem Gesicht zu dunkler werdend. Kopf und Rücken sind mit kurzen schwarzen Borsten übersäet. Die dunklen Muskellinien und Kopfeinfassung breit und deutlich. Das Brustschild ist braun, und zwar an der un-

*) Zu Ehren des Herrn Prof. Dr. W. Voigt in Bonn.

teren Spitze hell, nach der Lippe zu immer dunkler werdend und rings von einem breiten dunklen Saume umgeben. Die Mandibeln sind dunkel rotbraun, wie das Gesicht, die sehr langen Maxillen schön braun, aussen schwarz fein eingefasst und mit weissen Enden. Die Lippe ist ebenfalls sehr lang und dunkelbraun. Die Taster sind braun wie der Brustrücken. Von den Füssen ist das 1. Paar braun wie der Brustrücken, die 3 andern sind heller. Der ganze Hinterleib ist grau, oder bräunlich grau. Die sehr kleine Epigyne B steht in hellbraunem Felde, die Stigmendeckel sind citronengelb, die Spinnwarzen braun.

Von dieser Art fand Prof. Bertkau 2 ♀ auf Wegen in Poppelsdorf, ich selbst ein solches auf einem Feldwege bei Pforzheim in Baden.

*Apostenus Bertkaui nov. spcc.**).

Tafel 1, Fig. 6. A rechter ♂ Taster von aussen, B derselbe von oben.

Unter den von Prof. Bertkau unbestimmt hinterlassenen Spinnen befand sich auch ein ♂ mit Bertkau's Bezeichnung „*Apostenus fuscus? var.?* 6. 7. 1884 Venusberg bei Bonn", welches vollständig entwickelt, bei sorgfältigem Vergleichen mit *Ap. fuscus* das zweifellose Resultat ergab, dass das Tier kein *fuscus* sondern eine neue Art sei, die ich nach seinem Entdecker und zu dessen Ehren, wie oben benannt habe.

Ganze Länge $2^1/_4$ mm.

♂. Vorderleib oben: hellbraun, schwarz umsäumt. Zwei dunkle feine Linien von den Seitenaugen und eine ebensolche zwischen den M.-Scheitelaugen entspringend, ziehen sich über den Kopf, an dessen Ende sie sich vereinigen und als eine Linie über den Rücken fortsetzen. Das Brustschild ist gelb, mit schmalem braunem Rande. Mandibeln und Maxillen sind gelb wie Brustschild, die sehr kurze, aber breite Lippe ist hellbraun. An den Füssen sind Schenkel und Endtarsen gelb, Kniee, Schienen

und Vortarsen braun. Die Stacheln unter den Schienen und Vortarsen der 2 ersten Fusspaare sind viel schwächer, als bei *fuscus*. Die Taster sind gelb, am IV. Gliede, welches erheblich dünner und auch länger ist, als das III A und B, steht aussen ein kurzer, starker, wenig aufwärts gebogener, schwarzer Fortsatz. A und Bxx. Der Hinterleibs-Rücken ist braungrau, gegen das Ende zu dunkler werdend, ohne Zeichnung, der Bauch bräunlich gelb. Die kleinen Spinnwarzen sind blassgelb und die unteren stärker, als die oberen.

Die Hauptunterscheidungs-Merkmale dieser Art von *fuscus* liegen in der geringeren Grösse, der nicht zu verkennenden Verschiedenheit der Fortsätze des IV. Tastergliedes, in der Structur der Genitalien und in dem einfarbigen, ungezierten Hinterleibsrücken.

*Micaria Dahlii nov. spec.**).

Taf. 1 Figur 1. 7. A rechter ♂ Taster von aussen, B derselbe von unten. Ganze Länge ♂ $3^3/_4$ mm.

♂. Vorderleib oben: heller oder dunkler braun, die Kopfeinfassung und die deutlichen Muskellinien sind schwarz, ebenso eine Mittellinie über den Kopf und zwei Seitenlinien zu den hinteren S.-Augen. Das eiförmige Brustschild ist braun, wie der Rücken, dunkelbraun umrandet und mit ebensolchen breiten Streifen von den Füssen gegen die Mitte. Mandibeln, Lippe und Maxillen sind ebenfalls braun, letztere schwarz fein umrandet. An den Füssen sind die Schenkel braun, oder doch dunkler, als die gelblichen übrigen Glieder, die alle einen schwärzlichen Anflug haben, wodurch die Färbung ein trübes, unbestimmtes Aussehen erhält. Die Taster sind braun, das III. Glied heller, als die übrigen. Characteristisch ist ein langer, spitzer und weisslicher Dorn am Ende des IV. Gliedes oben Ax, und an der Unterseite des I. Gliedes eine starke Verdickung Ay. Der Hinter-

---

*) Zu Ehren des Herrn Prof. Dr. Dahl in Berlin.

leibs-Rücken ist schwarzbraun, prachtvoll glänzend und schillernd, die hellen Querbinden jedoch kaum sichtbar, höchstens die mittlere. Der Bauch ist ebenfalls schwarzbraun, aber stets heller als der Rücken. Die Spinnwarzen sind braun, die unteren am Ende dunkelbraun eingefasst.

In dem unbestimmten Nachlasse Bertkau's befanden sich einige ♂ dieser Art aus Bonn, ohne Angabe einer Fundstelle.

*Micaria Lenzii nov. spec.**).

Tafel 1, Figur 8. A ♀ von oben 5/1, B Epigyne mit Umgebung.

Ganze Länge ♀ 3 mm.

♀. Vorderleib oben: gelbbraun mit dunklem Kopf und Muskellinien und feinem schwarzem Saume. Das Brustschild ist braun wie der Rücken, mit schwach angedeuteten dunklen Streifen von den Füssen zur Mitte. Mandibeln und Lippe sind gelbbraun, die Maxillen gelb. An den Tastern sind die 2 ersten Glieder bräunlich, die anderen gelb. An den Füssen sind die Schenkel braun, die andern Glieder gelb, jedoch die Vortarsen merklich dunkler, als die übrigen Glieder.

Der Hinterleibsrücken ist schwärzlich braun, schön schillernd und mit einer deutlichen weissen Querbinde über die Mitte. Der Bauch, schwärzlich braun, ist etwas heller als der Rücken. Die sehr zarte Epigyne ist blassrot, die Spinnwarzen sind graubraun.

Ein ♀ dieser Art befand sich in *Bertkau's* Nachlass unter den bei Hönningen und Arienfels gesammelten Micarien.

Artanes albomaculatus nov. spec.

Tafel 1, Figur 9. A ♀ von oben 3/1, B Epigyne. Ganze Länge $5^1/_2$—7 mm.

---

*) Zu Ehren des Herrn Dr. H. Lenz, Directors des naturh. Museums in Lübeck.

Die Tiere sind sowohl in Grösse, als Färbung sehr verschieden, denn ausser den nachstehend beschriebenen kommen ganz blassbraun mit weiss gefärbte Tiere vor, statt dunkelbraun mit gelb.

♀. Vorderleib oben: Die Seiten sind schön dunkel sammtbraun, am Rande jederseits 4 weisse Flecken freilassend, deren 2 untersten von dem Hinterleib bedeckt werden A.

Der Kopf ist im vorderen Teile gelb mit dunkelbraunen Längslinien, im hinteren Teile weiss. A. Das Brustschild ist trüb weissgelb mit bräunlichem Saume. Die Mandibeln sind am Grunde und am Ende dunkelbraun, in der Mitte jedoch heller braun, die Maxillen trüb weissgelb wie Brustschild und mit weisser Spitze, die Lippe ist schwarzbraun.

Die 3 ersten Tasterglieder sind bräunlich gelb, die 2 letzten braun. Alle Glieder mit Ausnahme des Letzten sind am Ende leuchtend weiss umsäumt. An den Füssen sind Hüften, Schenkel und Schienen bräunlichgelb, Kniee und beide Tarsen braun. Die Hüften sind oben braun gefleckt, ebenso die Schenkel und Schienen oben am Ende. Hüften, Schenkel, Kniee und Schienen sind am Ende leuchtend weiss eingefasst oder gefleckt. Der Hinterleibs-Rücken ist gelblich weiss mit brauner Zeichnung und ebensolchen schrägen Punktreihen (am Rande ist die Zeichnung fast schwarz) A. Der Bauch ist an den Seiten weissgelb gestreift, das Mittelfeld blassbraun, gegen die Epigyne zu ins Weisse übergehend; Letztere selbst ist dunkelbraun in weissem Felde. Die Stigmendeckel sind gelb, die Spinnwarzen blassbraun.

Ich vermutete zunächst in dieser Art: *Philodromus alpestris* L. K., da, wenn auch die Färbung eine abweichende war, doch die Beschreibung der Epigyne (als der von *caespiticolis* Walck. sehr ähnlich) ziemlich gut stimmte; dass sie aber nicht *alpestris* sein kann, beweist der Mangel jeder Scopola, die bei dieser an beiden

Tarsen aller Füsse vorhanden sein soll. Im Habitus und namentlich in der Färbung des Vorderleibes hat vorstehende Art viel Aehnlichkeit mit *Art. pallidus*, jedoch sind die Epigynen beider so sehr verschieden, dass keine Verwechslung möglich ist. Die vorstehend beschriebenen Tiere befanden sich unter den am Venusberg gesammelten und von Bertkau, als *A. emarginatus* bestimmten Exemplaren.

Register.

Abacoproeces *Simon.* **88**
saltuum *Camb.* 88
Acartauchenius *Simon.* **87**
scurrilis *Camb.* 87
Aelurillus *Simon.* **112**
festivus *C. L. K.* 112
V — insignitus *Cl.* 112
Agalena *Walckenaër.* **91**
labyrinthica *Cl.* 91
similis *Keyserl.* 91
Agalenoidae *Thorell.* 91
Agroeca *Westring.* **100**
brunnea *Bl.* 100
celans *Bl.* 100
chrysea *L. K.* 100
Haglundi *Thor.* 100
proxima *Camb.* 100
Altella *O. P. Cambridge.* **93**
spinigera *Camb.* 93
Amaurobius *C. L. Koch.* **94**
claustrarius *C. L. K.* 94
fenestralis *Ström.* 94
ferox *C. L. K.* 94
obustus *L. Koch.* 94
pallidus *L. K.* 94
similis *Bl.* 94
Anyphaena *Sundevall.* **101**
accentuata *Walck.* 101
obscura *Lebert.* 101
Apostenus *Westring.* **100**
Bertkaui nov. sp. 100, **118**
fuscus *West.* 100, 118
Araeoncus *Simon.* **86**
humilis *Bl.* 86
crassiceps *West.* 86
Argenna *Thorell.* **93**
Mengei *Thor.* 93
pallida *C. L. K.* 93
subnigra *Camb.* 93
testacea *Bertk.* 93
Argiope *Savigny et Audouin.* **70**
Brünnichii *Scop.* 70
Argyroneta *Latreille.* **92**
aquatica *Cl.* 92
Artanes *Thorell.* **106**
albomaculatus nov. sp. 106, **120**
emarginatus *Schr.* 106, 122
fusco-marginatus *De Geer.* 106
margaritatus *Cl.* 106
pallidus *Thor.* 106, 122
poecilus *Thor.* 106
Asagena *Sundevall.* **78**
phalerata *Panz.* 78
Attus *Walckenaër.* **112**
barbipes *Sim.* 112
caricis *West.* 112
crucigerus *Bertk.* 113
erraticus *Bertk.* 113
floricola *C L. K.* 112
guttatus *Thor.* 112
nigrociliatus *L. K.* 112
pubescens *Fabr.* 112
rupicola *C. L. K.* 112
saltator *Sim.* 112
saxicola *C. L. K.* 112
terebratus *C. L.* 112
Atypus *Latreille.* **102**
affinis *Eichw.* 102
piceus *Sulz.* 102
Aulonia *C. L. Koch.* **107**
albimana *Walck.* 107
Ballus *C. L. Koch.* **114**
aenescens *Bertk.* 114
depressus *Walck.* 114
poecilophus *Bertk.* 114
Bathyphantes *Menge.* **76**, 90
approximatus *Camb.* 76
capucinus *Sim.* 76
circumspectus *Bl.* 76
collinus *L. K.*, *Bertk.* 76

concolor *Wider-Reuss.* 77
dorsalis *Wider-Reuss.* 77
gracilis *Bl.* 77
minutus *Bl., Bertk.* 76
mastodon *Sim.* 77
nigrinus *West.* 77
obscurus *Bl., Bertk.* 76
pygmaeus *Wider-Reuss.* 77
rufus *Wider-Reuss.* 82
silvaticus *Bl., Bertk.* 82
tenuis *Bl., Bertk.* 76
zebrinus *Mge.* 77
Bolyphantes *Menge.* 77
alticeps *Sund.* **77**
frenatus *Wider-Reuss.* 77
luteolus *Bl.* 77
Bona *Pavesi.* 101
dives *Luc.* 101
Brachycentrum *Dahl.* 87
Callilepis *Westring.* **95**
exornata *C. L. K.* 95
nocturna *Lin.* 95
Calommatoidae *Thorell.* 102
Caracladus *Simon.* **89**
globipes *L. K.* 89
Centromerus *Dahl.* **82**
bicolor *Bl.* 82
brevipalpus *Sim.* 82
concinnus *Thor.* 82
expertus *Camb.* 82
incilium *L. K.* 82
Ludowici nov. sp. 82, **115**
pabulator *Camb.* 82
silvaticus *Bl.* 82
Ceratinella *Emerton.* **83**
brevis *Wider-Reuss.* 83
Cercidia *Thorell.* **73**
prominens *West.* 73
Chalcoscirtus *Bertkau.* **110**
infimus *Sim.* 110
Chiracanthium *C. L. Koch* **99**
carnifex *Fabr.* 99
elegans *Thor.* 99
erraticum *Walck.* 99
erroneum *Camb. Bertk.* 99
lapidicolens *Sim.* 99
Letochae *Sim., Bertk.* 99
nutrix *Walck.* 99
Pennyi *Camb.* 99
Cicurina *Menge.* **92**
cinerea *Panz.* 92
Clubiona *Latreille.* **98**
brevipes *Bl.* 98
caerulescens *L. K.* 98
compta *Bl.* 98
corticalis *Walck.* 98
decora *Bl.* 98
diversa *Camb.* 98
erratica *C. L K.* 99
frutetorum *L. K.* 98
germanica *Thor.* 98
grisea *L. K.* 98
grisea *Thor.* 99
hilaris *Sim.* 98
holosericea *Bertk.* 98
lutescens *West.* 98
montana *L. K.* 98
neglecta *Camb.* 98
pallens *Hahn.* 98
pallidula *Cl.* 98
phragmitis *C. L. K.* 98
reclusa *Camb.* 99
stagnatilis *Kulcz.* 99
subsultans *Thor.* 99
terrestris *L. K.* 99
trivialis *C. L. K.* 99
Cnephalocotes *Simon.* **90**
elegans *Camb.* 90
Coelotes *Blackwall.* **91**
atropos *Walck.* 91
inermis *L. K.* 91
Comaroma *Bertkau.* **88**
Simonii *Bertk.* 88
Coriarachne *Thorell.* **104**
depressa *C. L. K.* 104
Cornicularia *O. P. Cambridge.* 84, **86**
corniculans *Camb.* 86
monoceros *Wider-Reuss.* 86
unicornis *Camb.* 86
Crustulina *Menge.* **79**
guttata *Wider-Reuss.* 79
Cryphoeca *Thorell.* **92**
mirabilis *Bertk.* 92
silvicola *C. L. K.* 92
Ctenium *Menge, Bertkau.* 89
Cyclosa *Menge.* **73**
conica *Pall.* 73
Cyrtophora *Simon.* **73**
oculata *Walck.* 73
Dendryphantes *C. L. K.* **111**
hastatus *Cl.* 111
rudis *Sund.* 111
Diaea *Thorell.* **103**
dorsata *Fabr.* 103
globosa *Fabr.* 103
Dictyna *Sundevall.* **93**
arundinacea *Lin.* 93

bicolor *Sim.* 93
flavescens *Walck.* 93
Kosziorowiczi *Bertk.* 93
pusilla *Thor.* 93
uncinata *Thor.* 93
variabilis *C. L. K.* 93
viridissima *Walck.* 93
Dictynoidae *Thorell.* 93
Dicymbium *Menge.* **83**
nigrum *Bl.* 83
tibialis *Bl.* 83
Dicyphus *Menge.* **90**
bituberculatus *Wider-Reuss.* 90
cornutus *Bl.* 90
Diplocephalus *Bertkau.* **86**
connatus *Bertk.* 86
cristatus *Bl.* 86
foraminiferus *Camb.* 86
latifrons *Camb.* 86
picinus *Bl.* 86
Diplostyla *Bertkau.* 77
concolor *Wider-Reuss.* 77
Dipoena *Thorell.* **79**
melanogaster *C. L. K.* 79
Dismodicus *Simon.* **83**
bifrons *Bl.* 83
elevatus *C. L. K.* 83
Dolomedes *Latreille.* **109**
fimbriatus *Cl.* 109
plantarius *Cl.* 109
Drapetisca *Menge.* **77**
socialis *Sund.* 77
Drassoidae *Thorell.* 94
Drassus *Walckenaër.* **96**
Blackwallii *Thor.* 96
braccatus *Bertk.* 97
cognatus *West.* 96
gothlandicus *Thor.* 96
Heerii *Pavesi.* 96
infuscatus *L. K.* 97
lapidicola *Walck.* 97
macer *Sim.* 97
microps *Kulcz.* 97
pubescens *L. K.* 97
quadripunctatus *Lin.* 97
retusus *Sim.* 97
scutulatus *L. K.* 97
severus *C. L. K.* 97
troglodytes *L. K.* 97
umbratilis *L. K.* 97
villosus *Thor.* 97
Voigtii nov. sp. 97, **117**
Dysdera *Latreille.* **102**
Cambridgei *Thor.* 102
crocota *C. L. K.* 102
Dysderoidae *Thorell.* 101
Echemus *Simon.* **96**
rhenanus *Bertk* 96
Enoplognatha *Pavesi* **78**
albipunctata *Camb.* 78
corollata *Bertk.* 78
thoracica *Hahn.* 78
Entelecara *Simon.* **85**
altifrons *Camb.* 85
erythropus *West.* 85
flavipes *Bl.* 85
penicillata *West.* 85
Epeira *Walckenaër.* **70**
acalypha *Walck.* 70
adianta *Walck.* 70
agalena *Walck.* 72
alpica *L. K.* 70
alsine *Walck.* 71
angulata *Cl.* 71
ceropegia *Walck.* 71
cornuta *Cl.* 71
cucurbitina *Cl.* 71
diademata *Cl.* 71
diodia *Walck.* 71
dromedaria *Walck.* 71
gibbosa *Walck.* 71
inconspicua *Sim.* 71
ixobola *Thor.* 71
marmorea *Cl.* 71
omoeda *Thor.* 71
patagiata *Cl.* 71
pyramidata *Cl.* 71
quadrata *Cl.* 71
Redii *Scop.* 72
Schreibersii *Hahn.* 72
sclopetaria *Cl.* 72
sollers *Walck.* 72
Sturmii *Hahn.* 72
triguttata *Fabr.* 72
umbratica *Cl.* 72
Westringii *Thor.* 72
Epeiridae *Bertkau.* 70
Epiblemum *Hentz.* **111**
cingulatum *Panz.* 111
scenicum *Cl.* 111
tenerum *C. L. K.* 111
zebraneum *C. L. K.* 111
Episinus *Walckenaër.* **78**
lugubris *Sim.* 78
truncatus *Walck.* 78
Eresoidae *Thorell.* 110
Eresus *Walckenaër.* **110**

cinnabarinus *Oliv. Bertk.* 110
niger *Pet.* 110
Ergane *Keyserling.* **113**
arcuata *Cl.* 113
falcata *Cl.* 113
Erigone *Audouin.* **85**
atra *Bl.* 85
dentipalpis *Wider-Reuss.* 85
longipalpis *Sund.* 85
Erigonoplus *Simon.* 89
Ero *C. L. Koch.* **78**
thoracica *Wider-Reuss.* 78
tuberculata *De Geer.* 79
Euetrioidae *Thorell.* 70
Euophrys *C. L. Koch* **113**
aequipes *Sim.* 113
erratica *Walck.* 113
frontalis *Walck.* 113
petrensis *C. L. K.* 113
reticulata *Bl., Bertk.* 113
Euryopis *Menge.* **81**
argenteo maculata *Sim.* 81
flavomaculata *C. L. K.* 81
quinqueguttata *Thor.* 81
Zimmermannii *L. K.* 81
Floronia *Simon.* 77
frenata *Wider-Reuss.* 77
Gamasomorpha *Simon.* **102**
loricata *Sim.* 102
Gnaphosa *Latreille* **94**, 95
bicolor *Hahn.* 94
lucifuga *C. L. K.* 95
lugubris *C. L. K.* 95
montana *L. K.* 95
muscorum *L. K.* 95
Gonatium *Menge.* **84**
corallipes *Camb.* 84
isabellinum *C. L. K.* 84
rubens *Bl.* 84
Gonatium *Simon.* 90
Gongylidiellum *Simon.* **85**
latebricola *Camb.* 85
vivum *Camb.* 85
Gongylidium *Menge.* 84, **85**
rufipes *Lin.* 85
Gongylidium *Simon, Bertkau.* 90
Hahnia *C. L. Koch.* **92**
Bressica *Bertk.* 92
elegans *Bl.* 92
helveola *Sim.* 92
muscicola *Sim.* 92
nava *Bl.* 92
pratensis *C. L. K., Bertk.* 92
pusilla *C. L. K.* 93
subfusca *Camb.* 92
Harpactes *Templeton.* **102**
Hombergii *Scop.* 102
Heliophanes *C. L. Koch.* **110**
Cambridgei *Thor.* 110
cupreus *Walck.* 110
dubius *C. L. K.* 111
flavipes *Hahn.* 111
muscorum *Walck.* 111
Helophora *Bertkau.* 74
abnormis *Bl.* 74
insignis *Bl.* 75
Heriaeus *Simon.* **103**
hirsutus *Walck.* 103
Heteropodoidae *Thorell.* 107
Hilaira *Simon.* **89**
uncata *Camb.* 89
Histopona *Thorell.* **92**
torpida *C. L. K.* 92
Hypomma *Dahl.* 90
Hyptiotes *Walckenaër.* **74**
paradoxus *C. L. K.* 74
Ictidops *Fickert, Bertkau* 113
fasciatus *Hahn, Bertk.* 113
Ithyomma *Bertkau.* 84
antica *Wider-Reuss.* 84
cucullata *C. L. K.* 84
Kulczynskiellum *F. Cambridge* **84**
agreste *Bl.* 84
apicatum *Bl.* 84
fuscum *Bl.* 84
retusum *West.* 84
tuberosum *Bl.* 85
Labulla *Simon.* **77**
thoracica *Wider-Reuss.* 77
Lasaeola *Simon.* **81**
braccata *C. L. K.* 81
inornata *Camb.* 81
nigrina *Sim.* 81
procax *Sim.* 81
prona *Mge.* 81
torva *Thor.* 81
tristis *Hahn.* 81
Lathys *Simon.* **94**
humilis *Bl.* 94
Lephthyphantes *Menge.* **76**
alacris *Bl.* 76
angulipalpis *West.* 76
annulatus *Kulcz.* 76
collinus *L. K.* 76
concolor *Wider-Reuss, Bertk.* 77
cristatus *Mge.* 77

crucifer *Mge.* 77
Keyserlingii *Auss.* 77
lepidus *Camb., Bertk.* 75
leprosus *Ohlert.* 76
minutus *Bl.* 76
monticola *Kulcz.* 76
Mughi *Fickert.* 76
nebulosus *Sund.* 76
obscurus *Bl.* 76
pallidus *Camb.* 76
tenebricola *Wider-Reuss.* 76
tenuis *Bl.* 76
Leptorchestes *Bertkau.* **110**
hilarulus *C. L. K.* 110
Leptorhoptrum *Kulczyński.* **82**
Huthwaithii *Camb.* 82
Leptothrix *Menge, Bertkau* 89
Lethia *Menge.* 94
Linyphia *Latreille.* **74**
abnormis *Bl.* 74
Calypso *Bertk.* 75
clathrata *Sund.* 75
circumspecta *Bl., Bertk.* 76
concinna *Thor.* 82
emphana *Walck.* 75
expuncta *Camb.* 75
frutetorum *C. L. K.* 75
hortensis *Sund.* 75
insignis *Bl.* 75
marginata *C. L. K.* 75
montana *Cl.* 75
pallida *Camb.* 76
peltata *Wider-Reuss.* 75
phrygiana *C. L. K.* 75
pusilla *Sund.* 75
tenebricola *Wider-Reuss, Bertk.* 76
triangularis *Cl.* 75
Liocranum *L. Koch.* **99**
domesticum *Wider-Reuss* 99
Lithyphantes *Thorell.* **78**
corollatus *Lin.* 78
Lophocarenum *Menge.* 83, 84, 86, **87**, 88, 89
acuminatum *Mge.* 87
bicuspis *Camb.* 87
cito *Camb.* 87
elongatum *Wider-Reuss.* 87
nemorale *Bl.* 87
parallelum *Bl.* 88
Simonii *Camb.* 88
stramineum *Mge.* 88
thoracatum *Camb.* 88
Thorellii *Camb.* 88
Lophomma *Menge.* 85, 86, 87, **88**
herbigrada *Bl.* 88
montana *Bl.* 88
Lycosa *Latreille.* **107**
agrestis *West.* 107
agricola *Thor.* 107
albata *L. K.* 107
amentata *Cl.* 107
bifasciata *C. L. K.* 107
ferruginea *L. K.* 107
herbigrada *Bl.* 107
hortentis *Thor.* 107
lugubris *Walck.* 107
monticola *Cl.* 108
morosa *L. K.* 108
nemoralis *West., Bertk.* 108
nigriceps *Thor.* 108
paludicola *Cl.* 108
palustris *Lin.* 108
prativaga *L. K.* 108
proxima *C. L. K.* 108
riparia *C. L. K.* 108
salutaria *L. K.* 108
Wagleri *Hahn.* 108
Lycosoidae *Thorell.* 107
Macrargus *Dahl.* **82**
rufus *Wider-Reuss.* 82
Marptusa *Thorell.* **111**
muscosa *Cl.* 111
radiata *Grube.* 111
Maso *Simon.* **83**
Sundevallii *West.* 83
Meta *C. L. Koch.* **72**
Menardi *Latr.* 72
Mengei *Thor.* 72
Merianae *Scop.* 72
segmentata *Cl.* 72
Metopobactrus *Simon.* **87**
prominulus *Camb.* 87
Micaria *Westring.* **101**
albostriata *L. K.* 101
Dahlii nov. sp. 101, **119**
fulgens *Walck.* 101
Lenzii nov. sp. 101, **220**
pulicaria *Sund.* 101
silesiaca *L. K.* 101
socialis *L. K.* 101
splendidissima *L. K.* 101
Micrommata *Latreille.* **107**
virescens *Cl.* 107
ornata *Walck.* 107
Microneta *Menge* **82**, 85
bicissa *Camb.* 82
innotabilis *Camb.* 82

ochropus *C. L. K.* 82
viaria Bl. 82
Micryphantes *C. L. Koch.* **83**
fuscipalpis *C. L. K.* 83
inuncans *Sim.* 83
rurestris *C. L. K.* 83
stativus *Sim.* 83
Minicia *Thorell.* **83**
marginella *Wider-Reuss* 83
Minyriolus *Simon.* **87**
pusillus *Wider-Reuss.* 87
servulus *Sim.* 87
Misumena *Latreille.* **103**
tricuspidata *Fabr.* 103
truncata *Pall., Bertk.* 103
vatia *Cl.* 103
Misumenoidae *Thorell.* 102
Moebelia *Dahl.* 85
Monaeses *C. L. Koch.* 105
cuneolus *C. L. K.* 105
Nematogmus *Simon.* **88**
obscurus *Bl.* 88
sanguinolentus *Walck.* 88
Neon *Simon.* **113**
reticulatus *Bl.* 113
pictus *Kulcz.* 113
Neottiura *Menge.* 79
Neriëne *Blackwall.* 83, 84, 88, 89
Nesticus *Thorell.* **78**
cellulanns *Cl.* 78
Ocyale *Bertkau.* 110
Oedipus *Menge.* **114**
aenescens *Sim.* 114
Oedothorax *Bertkau.* **89**
gibbosus *Bl.* 89
Oonops *Templeton.* **102**
pulcher *Templ.* 102
Oxyopes *Latreille.* **110**
ramosus *Panz.* 110
Oxyopoidae *Thorell.* 110
Oxyptila *Simon* **105**
Blackwallii *Sim.* 105
claveata *Bl.* 105
horticola *C. L. K.* 105
Kotulai *Kulcz.* 105
nigrita *Thor.* 105
pallida *Bl.* 105
praticola *C. L. K.* 105
pullata *Thor.* 105
rauda *Sim.* 105
scabricula *West.* 105
simplex *Camb.* 105
trux *Bl.* 105
Pachygnatha *Sundevall.* **74**
Clerckii *Sund.* 74
De Geerii *Sund.* 74
Listeri *Sund.* 74
Panamomops *Simon.* 84, **87**
diceros *Camb.* 87
Pedanosthetus *Simon.* **89**
Clarckii *Camb.* 89
lividus *Camb.* 89
neglectus *Camb.* 89
truncorum *L. K.* 89
Pellenes *Simon.* **113**
Bedelii *Sim., Bertk.* 112
tripunctatus *Walck.* 113
Peponocranium *Simon.* **89**
ludicrum *Camb.* 89
orbiculatum *Camb.* 89
Phaeocedus *Simon.* **97**
braccatus *L. K.* 97
Phalops *Menge.* 84
Phaulothrix *Bertkau.* **89**
Hardii *Bl.* 89
Philaeus *Thorell.* **111**
chrysops *Poda.* 111
superciliosus *Bertk.* 111
Philodromus *Walckenaër.* **105**
alpestris *L. K.* 121
aureolus *Cl.* 105
auronitens *Auss.* 105
caespiticolis *Walck.* 121
collinus *L. K.* 105
dispar *Walck.* 106
elegans *Bl.* 106
micans *Mge.* 106
rufus *Walck.* 106
Phlegra *Simon.* **112**
Bresnieri *Luc.* 112
fasciata *Hahn.* 113
Pholcomma *Thorell.* **88**
gibbum *West.* 88
Pholcoidae *Thorell.* 91
Pholcus *Walckenaër.* **91**
opilionoides *Schr.* 91
phalangioides *Füssl.* 91
Phrurolithus *C. L. Koch.* **100**
corsicus *Sim.* 100
festivus *C. L. K.* 100
minimus *C. L. K.* 100
scalaris *Bertk.* 100
Phyllonethis *Thorell.* **77**
lineata *Cl.* 77
Pirata *Sundevall.* **109**
hygrophilus *Thor.* 109
Knorrii *Scop.* 109
latitans *Bl.* 109

leopardus *Sund.* 109
piraticus *Cl.* 109
piscatorius *C. L. K.* 109
Pisaura *Simon.* **110**
mirabilis *Cl.* 110
Pistius *Simon.* **103**
truncatus *Pall.* 103
Plaesiocraerus *Simon.* 87
Pocadicnemis *Simon.* **85**
pumila *Bl.* 85
Poecilochroa *Westring.* **95**
conspicua *L. K.* 95
variana *L. K.* 95
Poeciloneta *Kulczyński* **90**
variegata *Bl.* 90
Prosopotheca *Simon.* 86
Prosthesima *L. Koch.* **95**
accepta *O. Herm.* 95
atra *Latr.* 95
clivicola *L. K.* 95
electa *C. L. K.* 95
latitans *L. K.* 95
Latreillei *Sim.* 95
longipes *L. K.* 95
lutetiana *L. K.* 96
nigrita *Thor.* 96
oblonga *C. L. K.* 96
pedestris *C. L. K.* 96
Petiverii *Scop.* 96
petrensis *C. L. K.* 96
pusilla *C. L. K.* 96
rustica *L. K.* 96
serotina *L. K.* 96
subterranea *L. K.* 96
violacea *C. L. K.* 96
Runcinia *Simon.* **103**
lateralis *C. L. K.* 103
Sagana *Thorell.* **99**
rutilans *Thor.* 99
Salticoidae *Thorell.* 110
Salticus *Latreille.* **110**
formicarius *De Geer.* 110
Scytodes *Latreille.* **90**
thoracica *Latr.* 90
Scytodoidae *Keyserling.* 90
Segestria *Latreille.* **191**
bavarica *C. L. K.* 101
senoculata *Lin.* 102
Singa *C. L. Koch.* **73**
albovittata *West.* 73
hamata *C. L. K.* 73
Heerii *Hahn.* 73
nitidula *C. L. K.* 73
pygmaea *Lin.* 73
sanguinea *Auss.* 73
Steatoda *Sundevall.* **79**
bipunctata *Lin.* 79
castanea *Cl.* 79
Stemonyphantes *Menge.* **77**
bucculentus *Cl.* 77
Styloctetor *Simon.* 85
Stylothorax *Bertkau.* 84
Synaema *Simon.* 103
Synageles *Simon.* **110**
hilarulus *C. L. K.* 110
Tapinocyba *Simon.* **87**
Beckii *Camb.* 87, 116
Buddebergii nov. sp. 87, **116**
insecta *L. K.* 87
tenella nov. sp. 87, **117**
Tapinopa *Westring.* **78**
longidens *Wider-Reuss.* 78
Tarentula *Sundevall.* **108**
aculeata *Ct.* 108
andrenivora *Walck.* 108
cuneata *Cl.* 108
fabrilis *Cl.* 108
inquilina *C. L. K.* 108
meridiana *Hahn.* 108
miniata *C. L. K.* 108
pulverulenta *Cl.* 108
striatipes *Dol.* 109
trabalis *Cl.* 109
Tegenaria *Latreille.* **91**
atrica *C. L. K.* 91
campestris *C. L. K.* 91
Derhamii *Scop.* 91
domestica *Cl.* 92
picta *Sim.* 92
silvestris *L. K.* 92
Tetragnatha *Latreille.* **74**
extensa *Lin.* 74
montana *L. K.* 74
Nowickii *L. K.* 74
obtusa *C. L. K.* 74
pinicola *L. K.* 74
Solandrii *Scop.* 74
Tetragnathoidae *Thorell.* 74
Teutana *Simon.* **79**
grossa *C. L. K.* 79
Textrix *Sundevall.* **91**
denticulata *Oliv.* 91
Thanatus *C. L. Koch.* **106**
arenarius *Thor.* 106
formicinus *Cl.* 106
sabulosus *Mge.* 106
Theridioidae *Thorell.* 74
Theridium *Walckenaër.* **79**

aulicum *L. K.* 79
Bertkaui nov. sp. 79, **114**
bimaculatum *Lin.* 79
Blackwallii *Camb.* 79
denticulatum *Walck.* 79
erebennum *Bertk.* 80
familiare *Camb.* 80
formosum *Cl.* 80
Hasseltii *Thor.* 80
impressum *L. K.* 80
lepidum *Walck.* 80
nigrovariegatum *Sim.* 80
pallens *Bl.* 80
pictum *Walck.* 80
pinastri *L. K.* 80
pulchellum *West.* 81
riparium *Bl.* 80
simile *C. L. K.* 80
sisyphium *Cl.* 80
tepidariorum *C. L. K.* 80
tinctum *Walck.* 80
umbraticum *L. K.* 80
varians *Hahn.* 81
vittatum *C. L. K.* 81
Thomisus *Walckenaër.* **102**
albus *Gmelin.* 102
onustus *Walck., Bertk.* 102
Thyreosthenius *Simon.* 89, **90**
biovatus *Camb.* 90
Tibellus *Simon.* **106**
oblongus *Walck.* 106
Tigellinus *Simon.* 86, **86**
furcillatus *Mge.* 86
Tiso *Simon.* 90
Titanoeca *Thorell.* **94**
albomaculata *L. K.* 94
quadriguttata *Hahn.* 94
tristis *L K.* 94
Tmarus *Simon.* **105**
piger *Walck.* 105
Tmeticus *Menge.* 74, 88, **90**
dentatus *Wider-Reuss.* 90
graminicolus *Sund.* 90
longimanus *C, L. K.* 90
Trachelas *L. Koch.* **101**
nitescens *L. K.* 101
Trachygnatha *Kuczyński.* 90
Trematocephalus *Dahl.* **90**
perforatus *Thor.* 90
Trichoncus *Simon.* **86**
saxicola *Camb.* 86
Trochosa *C. L. Koch.* **109**
cinerea *Fabr.* 109
picta *Hahn.* 109
ruricola *De Geer.* 109
sabulonum *L. K.* 109
terricola *Thor.* 109
Troxochrus *Simon.* **88**
ignobilis *Camb.* 88
scabriculus *West.* 88
Tuberta *Simon.* **92**
mirabilis *Thor.* 92
Uloboroidae *Thorell.* 74
Walckenaëra *Blackwall.* **83**, 87
acuminata *Bl.* 83
antepenultima *Camb.* 84
antica *Wider-Reuss.* 84
cucullata *C. L. K.* 84
cuspidata *Bl.* 84
mitrata *Mge.* 84
nudipalpis *West.* 84
obtusa *Bl.* 84
vigilax *Bl.* 84
Wideria *Simon.* 84
Xysticus *C. L. Koch.* **103**
acerbus *Thor.* 103
bifasciatus *C. L. K.* 103
cristatus *Hahn.* 104
erraticus *C. L. K.* 104
fucatus *Walck.* 104
fuscus *C. L. K.* 104
Kempelenii *Thor.* 104
Kochii *Thor.* 104
lateralis *Hahn.* 104
lineatus *Bertk.* 104
luctator *L. K.* 104
luctuosus *Bl.* 104
perogaster *Thor.* 104
pini *Hahn.* 104
robustus *Hahn.* 104
sabulosus *Hahn.* 104
striatipes *L. K.* 104
ulmi *Hahn.* 104
Yllenus *Simon.* **112**
arenarius *Mge.* 112
saltator *Bertk.* 112
Zilla *C. L. Koch.* **72**
atrica *C. L K.* 72
Kochii *Thor.* 72
montana *C. L. K.* 72
Stroemii *Thor.* 73
Thorellii *Auss.* 73
x-notata *Cl.* 73
Zora *C. L. Koch.* **100**
maculata *Bl.* 100
nemoralis *Bl.* 100

Erklärung der Tafel 1.

Fig. 1. *Theridium Bertkaui* nov. sp. A ♀ von oben $^5/_1$, B u. C Epigyne.
Fig. 2. *Centromerus Ludowici* nov. sp. A ♀ von oben $^7/_1$, B und C Epigyne.
Fig. 3. *Tapinocyba Buddebergii* nov. sp. A ♀ von oben $^7/_1$, B und C Epigyne, D Gesicht des ♀ von vorn.
Fig. 4. *Tapinocyba tenella* nov. sp. A ♀ von oben $^7/_1$, B Epigyne.
Fig. 5. *Drassus Voigtii* nov. sp. A ♀ von oben $^2/_1$, B Epigyne.
Fig. 6. *Apostenus Bertkaui* nov. sp. A rechter ♂ Taster von aussen, B v. oben.
Fig. 7. *Micaria Dahlii* nov. sp. A rechter ♂ Taster von aussen, B von unten.
Fig. 8. *Micaria Lenzii* nov. sp. A ♀ von oben $^5/_1$, B Epigyne mit Umgebung.
Fig. 9. *Artanes albomaculatus* nov. sp. A ♀ von oben $^3/_1$, B Epigyne.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1922

1.

A

B

C

2.

A

x x

B

C

3.

A

B

C

D

4.

A

B

5.

A

B

6.

x

A

x

B

7.

x y

A

B

8.

A

B

9.

A

B

...iez. v F W Bösenberg

Lith. Anst v Werner & Winter, Frankfurt a/M.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

(Mitteilung aus d. mineralogischen Institut d. Universität Bonn.)

Die Basalte am Nordabfalle des Siebengebirges.

Von

E. Kaiser in Bonn.

(Mit einer Textfigur.)

Das Tertiär, welches an dem Aufbau des Nordabfalles des Siebengebirges wesentlichen Anteil nimmt, wird zusammengesetzt aus Thonen, Sanden, Braunkohlen und Auswurfsmassen von Vulkanen. Für diese Ablagerungen zeigt sich eine Schichtenfolge, die nach Herrn Prof. Laspeyres durch das Schema

4. Hangende Schichten,
3. Trachyttuff,
2. Quarzige } liegende Schichten
1. Thonige }

wiedergegeben wird [1]).

Innerhalb dieser tertiären Schichten treten nun Eruptivgesteine auf in Form von Gängen, Kuppen und Lavaströmen. Ihr Ausbruch begann erst nach der Ablagerung der Trachyttuffe. Zuerst erfolgten trachytische Ausbrüche, denen sich andesitische und zuletzt basaltische anschlossen. Diese Aufeinanderfolge der Ausbrüche verschiedenartiger Eruptivgesteine ist schon lange bekannt. Es fragt sich nun, wie weit diese vulkanische Thätigkeit in die Zeit

---

1) Verh. d. naturh. Ver. 1897. *54.* 90.

der Ablagerung der hangenden Schichten hineinreicht. Im Bereiche der hangenden Schichten tritt nirgendwo in der Umgebung des Siebengebirges Trachyt oder Andesit auf, sodass es wohl zweifellos erscheint, dass die Ausbrüche dieser Gesteine in früheren Perioden erfolgten. Anders dagegen liegt es mit den Basalten. Schon früher wurde darauf hingewiesen, dass „noch während der Ablagerung der hangenden Schichten Basalte ausbrachen“ [1]), dass aber die Mehrzahl derselben vor der Ablagerung der hangenden Schichten ausgebrochen zu sein schiene. Wenn nun damals auf diese Frage keine genügende Antwort gegeben wurde, so lag das daran, dass über den grössten Teil dieser Vorkommnisse keine sicheren Anhaltspunkte gewonnen werden konnten. Bei der Fortsetzung der Kartierung zeigte sich nun, dass auch noch weitere Basalte an dem Nordabhange des Siebengebirges hangende Schichten durchsetzen. So haben die Basalte bei Oberkassel und namentlich am Ennert bei Beuel den hangenden Schichten zugehörende Thone durchbrochen. Überhaupt ergiebt sich kein Anhaltspunkt dafür, der gegen ein jüngeres Alter der Basalte spricht. In den Basaltvorkommnissen [2]) von der Grube Satisfaction bei Uthweiler, bei Siegburg, zwischen Haus Ölgarten und Siegburg, wie bei Oberkassel und am Ennert kennen wir nun Basalte, deren Ausbruch während der Ablagerung der hangenden Schichten, ja teilweise erst nach der Bildung des Hauptbraunkohlenflötzes erfolgte. Mit diesen Basalten dürfte aber auch ein grosser Teil der übrigen Basalte gleichaltrig sein, über deren geologisches Alter keine genaueren Anhaltspunkte vorliegen, da sie nicht im Bereiche der hangenden Schichten ausgebrochen sind.

Wie tritt nun der Basalt in diesen hangenden Schichten auf? Früher herrschte die Ansicht, dass der Basalt in Kuppen, die als Überreste von Basaltdecken zu betrachten

---

1) E. Kaiser, Verh. naturh. Ver. 1897. *54.* 180.
2) E. Kaiser, Verh. naturh. Ver. 1897. *54.* 181.

sind, wie in Kuppen, die eigenen Ausbrüchen entstammen, in Gängen und Decken erscheint. Dass der Basalt sowohl in Kuppen, die über dem Ausbruchspunkte sich befinden, wie in Gängen und Decken oder Lavaströmen auftritt, gilt auch heute noch. Aber für die Punkte, die früher als Basaltdecken angesprochen wurden, gilt heute diese Auffassung nicht mehr. Auch über das Auftreten der Gänge hatte man bisher nur eine sehr unklare Vorstellung. Ich möchte deshalb hier die Punkte besprechen, an denen das lager- und gangartige Auftreten des Basaltes nachgewiesen ist.

Die Mehrzahl der Basaltvorkommnisse in der Umgebung des Siebengebirges gehört Kuppen von Basalt an, die in den älteren Schichten des Devons und des Tertiärs stecken. Die Grenze zwischen Eruptivgestein und Sedimentgestein fällt auf allen Seiten steil gegen den Berg hin ein. Ausgezeichnet sind diese Vorkommnisse durch die bekannte umgekehrt trichterförmige Gestaltung der Basaltmasse. Aufschlüsse in den Lagerungsverhältnissen dieser Basaltkuppen sind so reichlich, dass man eine ganze Reihe von Vorkommnissen wie den Weilberg, Limperichsberg, Dollendorfer Hardt, die Scharfenberge, Hartenberg, Wiersberger Kuppe, Rodderhardt u. a. auf dem Messtischblatte Siegburg derartigen Kuppen zuweisen muss.

Von Gängen sind vorhin schon die zahlreichen Spaltenausfüllungen in den Basalttuffen der drei Berge bei Siegburg erwähnt worden. Andere Punkte sind ebenfalls bei der Kartierung des Messtischblattes Siegburg zur Darstellung gekommen. Von besonderer Wichtigkeit sind nun noch die Basaltvorkommnisse bei Oberkassel auf der rechten Rheinseite oberhalb von Bonn auf der Grenze der Messtischblätter Bonn und Siegburg. Das Auftreten des Basaltes ist hier ein so eigenartiges, dass ich auf diese Vorkommnisse und ihre Auffassung etwas näher eingehen muss.

Schon frühe ist die Aufmerksamkeit auf diese Basaltvorkommnisse gelenkt worden. Sind sie doch schon seit sehr langen Zeiten in Abbau genommen worden, und werden

sie auch bei den günstigen Abfuhrbedingungen auf längere Zeit noch eine Gewinnung von Basalt ermöglichen.

Auch in der Litteratur geschieht dieser Basaltvorkommnisse schon frühe Erwähnung.

Nose[1]) beobachtete einen dreimaligen Wechsel von verwittertem Basalte mit festem Basalte. Das, was er als verwitterten Basalt ansah, dürfte unserem Trachyttuffe entsprechen.

Zehler[2]) giebt dann, ohne auf die Nose'schen Angaben zu verweisen, an, dass bei Oberkassel am „Stein", d. h. an den südwestlichsten der Basaltbrüche bei Oberkassel, das „Trachytconglomerat" mehrmals mit Basalt wechsele. Die oberen Lagen von „Trachytconglomerat" seien von den unteren beim senkrechten Aufsteigen des Basaltes abgerissen und in die Höhe gehoben worden.

Sodann wird durch von Dechen das Vorkommen des Basaltes bei Oberkassel in Verbindung gebracht mit dem Auftreten von Basalt am Jungfernberge und Papelsberge[3]).

Am Jungfernberge und Papelsberge (beide liegen nördlich von der Dollendorfer Hardt, südöstlich von dem Wege Oberkassel-Broich-Vinxel) beobachtete von Dechen die Auflagerung von Basalt auf „Trachyt-Konglomerat". „Es ist hier ganz deutlich, dass die Oberfläche des Trachyt-Konglomerates eine sanfte Neigung gegen Westen besitzt und von Basalt bedeckt wird."

Vom Papelsberge aus zeigte sich kein Zusammenhang mit den Basaltvorkommnissen bei Oberkassel, die erst nord-

---

1) Nose, Orgraphische Briefe über das Siebengebirge, Frankfurt a. M. 1789. I. 64.

2) Zehler, Das Siebengebirge, Crefeld 1837, 54—55.

3) von Dechen, geognostische Beschreibung des Siebengebirges am Rhein. Abdruck aus den Verhandl. d. naturhist. Vereins *9*, Bonn 1852. 136—139. 140. (Seiten des Abdruckes).

von Dechen, geognostischer Führer in das Siebengebirge am Rhein. Bonn 1861. 143. 203—207. 209.

westlich von dem Wege Broich-Vinxel beginnen. Aus den südlichsten Oberkasseler Steinbrüchen bei Berghoven beschreibt von Dechen sodann eine eigentümliche Gangbildung, die zwei verschiedenen Niveaus angehörende Basalte mit einander in Verbindung setze, die von einander durch „Konglomerat“ getrennt würden und auf „Konglomerat“ auflägen.

Weiter nördlich am Rückersberge (oder Rauchloch) beobachtete von Dechen sodann die Auflagerung von Basalt auf „Trachyt-Konglomerat“. Die Grenze fiel mit 15 bis 20° gegen Osten ein. In mehreren Brüchen war der plattenförmig abgesonderte Basalt bis auf diese Grenze ausgebrochen, sodass den Steinbrechern diese Auflagerung des Basaltes auf dem „Konglomerate“ ganz bekannt war.

In den grossen Brüchen, welche östlich von der Kommende Ramersdorf liegen, zeigte sich der Basalt auch von „Konglomerat“ bedeckt, „welches den oberen Teil der Stösse einnimmt und teils in kleinen muldenartigen Partieen, teils in zusammenhängenden Lagen aufgeschlossen ist.“

Auf einer Terrasse zwischen den steilen Gehängen der Steinbrüche und Oberkassel scheint früher Basalt an vielen Punkten gebrochen zu sein. Derselbe soll nun unter dem „Basalt-Konglomerate“ liegen und wohl mit dem Basalte zusammenhängen, welcher an dem nördlichen Ende von Oberkassel in der Fläche des Rheinthales in einigen bedeutenden Brüchen aufgeschlossen ist.

Aus seinen Beobachtungen kommt von Dechen zu folgendem Schlusse: „Das Trachytkonglomerat am Jungfernberg hängt mit demjenigen Basalt-Konglomerat, welches in dem südlichen Basaltbruche bei Berghoven unter dem Basalte liegt, zusammen. Die grosse Masse des Basaltes liegt darüber und steht mit einem Basaltgange in Verbindung, welcher das Konglomerat durchsetzt. Unter demselben liegt wieder Basalt; ebenso wie die obere Basaltpartie abermals von Konglomerat bedeckt.“

Bei Besprechung des Verhaltens des Basaltes zu den oberen Gliedern des Braunkohlengebirges giebt von Dechen

sodann der Annahme Ausdruck, „dass die weit verbreiteten oberen Schichten des Braunkohlengebirges auf abwechselnden Lagen von Basalt und Konglomerat, an dem westlichen und südlichen Rande (des Plateaus der Hardt, zwischen Vinxel, Roleber, Pützchen, Oberkassel) von dem Ennert bis zum Jungfernberge aufliegen.“

Dieselbe Auffassung hat von Dechen auch später noch vertreten[1]). Danach soll sich an dem steilen Abhange des Rheinthales von Ramersdorf bis Berghoven in einer Reihe von Steinbrüchen „ein mehrfacher Wechsel von Basaltlagen oder Basaltdecken mit Lagen von grösstenteils Basaltkonglomerat, in dem sich aber auch verwitterte Trachytstücke finden“, zeigen.

Bei einer derartigen Auffassung des Auftretens von Basaltlagen und Basaltdecken bei Oberkassel musste es von vornherein als eigentümlich angesehen werden, dass nirgendwo in den auf dem Plateau der Hardt (zwischen Rheinthal und Lauterbachthal) so zahlreich betriebenen Braunkohlengruben ein Basaltlager oder eine Basaltdecke angetroffen worden ist. In den zahlreichen, durch von Dechen selbst gesammelten Angaben über die hier niedergebrachten Schächte und Bohrlöcher ist nirgendwo von dem Auftreten von derartigen Basaltlagen in den tertiären Schichten die Rede.

Schon bei der Kartierung des Messtischblattes Siegburg wurde die Ansicht angedeutet, dass die Basalte bei Oberkassel nicht die Lagerung besitzen, wie sie von Dechen für sie annimmt. In dem mittleren Teile der auf Blatt Siegburg zur Darstellung gelangten Vorkommnisse sollte der Steinbruchsbetrieb auf einem etwa 15 m mächtigen Gange umgehen. Dieser Gang setzt mit steilem, östlichem Einfallen in dem Tuffe auf[2]).

Durch weitere Aufschlüsse, wie durch eine Anzahl

1) von Dechen, Sitzungsber. d. niederrh. Gesellschaft 1879. 391.

2) E. Kaiser, Verh. nath. Ver. 1897. *54*. 191. Tafel I.

Bohrungen, die im Auftrage des Herrrn Rittmeister Rennen in Oberkassel unter meiner Leitung im Winter 1898/99 ausgeführt wurden, wurde nun die schon früher ausgesprochene Ansicht, dass die Basaltvorkommnisse bei Oberkassel gangförmiger Natur seien, bestätigt. Die hierzu führenden Resultate mögen im folgenden wiedergegeben werden.

Schon von Dechen gab an, dass ein oberflächlicher Zusammenhang zwischen den Basalten am Jungfernberge und Papelsberge einerseits und den Oberkasseler Basalten andererseits nicht bestehe.

Beide sind durch ein breites und verhältnismässig ziemlich tiefes Thal von einander getrennt, in dem nur an wenigen Punkten anstehender Basalt in geringer Ausdehnung anzutreffen war. Schon diese orographische Trennung spricht dafür, dass die Basalte am Papelsberg und Jungfernberg von denen am Kuckstein und weiter nördlich bei Oberkassel getrennt sind. Dem entsprechen auch die Lagerungsverhältnisse, weshalb ich die Basaltvorkommnisse am Jungfernberg-Papelsberg auch von der Besprechung der Oberkasseler Basalte ausschliesse und nachher für sich betrachte.

Die Basaltvorkommnisse bei Oberkassel sind an dem Gehänge des Rheinthales von Broich bei Oberkassel bis an den Ennert bei Beuel auf eine Erstreckung von etwa 3 km in zahlreichen, meist ziemlich beträchtlichen Aufschlüssen zu verfolgen. Sie sind hier an dem Gehänge gegen das Rheinthal in verschiedenen Höhenlagen aufgeschlossen.

Das Auftreten derselben knüpft sich an deutlich ausgesprochene Terrassen, welche an dem Gehänge auf mehr oder weniger lange Erstreckung sich verfolgen lassen. Diese mögen von der Rheinthalsohle gegen das Gehänge hin genau betrachtet werden.

Eine Terrasse, die sich sehr deutlich verfolgen lässt, zieht von Römlinghoven aus über Berghoven, Hosterbach, die Kommende Ramersdorf hinaus bis jenseits des Finkenberges

bei Beuel, wo sie sich allmählich in der Siegniederung verläuft. In dieser Terrasse ist der Basalt an einer Reihe von Punkten zu beobachten, die von dem grossen auf Messtischblatt Siegburg angegebenen (Arenz'schen) Steinbruche, südwestlich vom Kuckstein, bis an die Kommende Ramersdorf sich verfolgen lassen. An einigen Punkten ist ein steiles Einfallen der Grenze dieses Basaltes gegen Trachyttuff nach Osten zu beobachten. Plattenförmige Absonderung parallel den Salbändern herrscht vor, doch zeigt sich auch hier und da eine mehr oder weniger regelmässige säulenförmige Absonderung. Der Zusammenhang zwischen diesen Basaltvorkommnissen ist an vielen Stellen nicht zu beobachten, da der Basalt überdeckt ist von einem mehr oder weniger mächtigen Lager von diluvialem Sande. Aber doch deuten alle Aufschlüsse darauf hin, dass ein solcher Zusammenhang besteht, während ein Zusammenhang mit den höher am Berge auftretenden Basalten erst in grösserer Tiefe zu suchen sein dürfte.

Ich rechne alle diese Basaltvorkommnisse zu einem etwa von S 20 ° O — N 20 ° W streichenden Gange, welcher die Diluvialterrasse gegen das Rheinthal hin abschneidet. Der Basalt durchsetzt hier trachytische Tuffe. Die durch die Erosion entstandene alte diluviale Oberfläche dieses Trachyttuffes sinkt gegen Osten hin von dem Kamme dieses Basaltganges aus stark ein, entsprechend einem alten diluvialen Rheinlaufe. Ausgefüllt ist dieses alte diluviale Rheinthal völlig mit Thonen und Sanden, sodass oberflächlich nichts mehr von diesem alten Rheinthale zu bemerken ist. Nachgewiesen ist diese Einsenkung der alten Oberfläche durch die erwähnten Bohrungen. Das Resultat dieser Bohrungen, welche von dem Besitztum des Herrn Rittmeister Rennen am Büchel ausgingen[1]), soll im Folgenden wiedergegeben werden:

---

1) Das Besitztum liegt auf Messtischblatt Siegburg (siehe Tafel I in Bd. 54 dieser Verhandlungen) links unter dem „H“ von Hosterbach, auf der südwestlichen Seite des eingezeichneten Weges.

I. Nachgrabungen an dem Wohnhause des Rennen'schen Besitztums zeigten, dass die Fundamente dieses Hauses auf dem anstehenden Basalte des erwähnten Basaltganges stehen. Der Basalt soll hier bis in die 70er Jahre in einem jetzt verschütteten Steinbruche gewonnen sein.

II. Vier Meter von dem Basaltgange nach Nordosten wurde in dem Vorgarten des Rennen'schen Gutes (also noch südwestlich des Weges) festgestellt:

1,62 m Bauschutt,
3,03 „ gelber Sand,
0,33 „ Sand mit Basaltgeröll,
Liegendes: Fester, anstehender Basalt.

III. 10 m von dem Basaltgange aus nach Nordosten wurde in einer Einsenkung erbohrt:

3,0 m gelber Sand,
3,1 „ grüner thoniger Sand,
0,75 „ gelber Sand.

IV. Weitere 20 m nach Nordosten ergab sich:

6,76 m gelber Sand,
6,90 „ grüner thoniger Sand mit einzelnen schmalen gelben Sandlagern. Zunehmend tritt Basaltgerölle auf, sodass bei einer Gesamttiefe von
13,66 m die Bohrung aufgegeben wurde.

Von hier aus steigt das Gehänge gegen eine höhere Terrasse an.

V. In gleicher Höhe mit Bohrloch IV, 50 m weiter südöstlich, also in der Richtung des diluvialen Rheinlaufs, erzielte eine Bohrung:

6,90 m gelber Sand,
0,10 „ gelber Sand, etwas thonig, mit vielen abgerundeten Basaltstücken,
0,77 „ gelber Sand mit eckigem Basaltgeröll, wechselnd mit Sand ohne Basaltgeröll.

An dem Hange der an die Bohrpunkte IV und V

sich nach Südosten anschliessenden Terrasse steht Trachyttuff an.

Auf dieser höher liegenden Terrasse ist wiederum durch Versuchslöcher ein Basaltvorkommen gangartiger Natur vom sogenannten Steinenhaus bis zu dem Einschnitte der Abfuhrbahn an der Rabenley nachgewiesen. Er macht sich oberflächlich durch eine langgestreckte Erhebung kenntlich, welche ebenfalls wieder etwa S 20 ° O—N 20 ° W streicht. Von dieser Erhebung aus fällt das Terrain wieder nach Osten ein. Anstehend findet sich überall wieder Trachyttuff, bis in den grossen Steinbrüchen an der Rabenley wieder Basalt auftritt, dessen gangförmige Natur namentlich in den Steinbrüchen dicht südlich des Weges zu beobachten ist, welcher von Hosterbach aus auf das Plateau der Hardt führt.

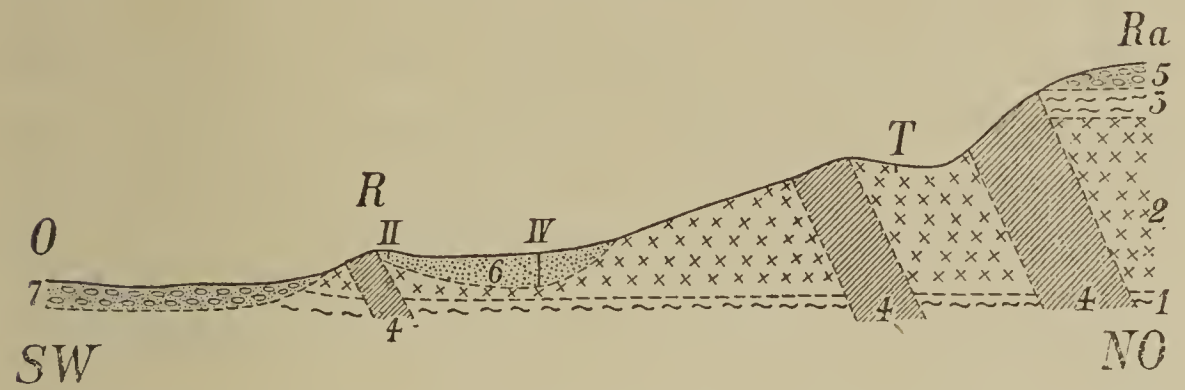
Dieses gangförmige Verhalten der dritten, am Gehänge am höchsten liegenden Basaltpartie ist nicht überall gleichmässig zu verfolgen. Zahlreiche Ausbuchtungen der Salbänder, wie zahlreiche Apophysen in die umgebenden Tuffe erschweren häufig die genauere Festlegung der Gangnatur dieser Basaltmassen. Überall aber sehen wir eine durchgreifende Lagerungsweise des Basaltes gegenüber dem Tuffe. Somit erweist sich die von Dechen'sche Anschauung von dem Trachyttuffe eingelagerten Basaltdecken als unhaltbar, wogegen schon von vornherein die zahlreichen unregelmässig gestalteten Basaltapophysen in die hangenden Schichten[1]) sprechen mussten. Ob nun ausser diesen drei Gängen noch weitere am Gehänge des Rheinthales bei Oberkassel auftreten, lässt sich wegen der zahlreichen Basalthalden, die das Gehänge bedecken, nicht sicher entscheiden. Kürzlich ausgeführte Begehungen lassen aber vermuten, dass die Zahl der Gänge eine noch grössere ist.

Sehen wir von diesen noch zweifelhaften Vorkomm-

---

1) Vergl. die schematische Figur: Verh. naturh. Ver. 1897. *54*. 183.

nissen ab, so ergiebt sich für das Gehänge des Rheinthales ein Profil, welches durch folgende schematisierte Zeichnung wiedergegeben werden soll.



Profil durch das rechte Gehänge des Rheinthales bei Oberkassel von Südwesten nach Nordosten (Oberkassel—Rabenley) (Massstab 1 : 8000).

O = Oberkassel, *R* = Wohnhaus des Herrn Rittmeister Rennen, *Ra* = Rabenley, *T* = Tunnel der Abfuhrbahn der Steinbrüche an der Rabenley, *II*, *IV* = Mundlöcher der Bohrungen II bezw. IV (vgl. Text S. 141).

1. Liegende Schichten.
2. Tuff.
3. Hangende Schichten. } Tertiär.
4. Basalt[1]).
5. Geschiebe, Sand und Lehm.
6. Sandbedeckung der Terrasse. } Diluvium.
7. Geschiebe, Sand und Lehm. Alluvium.

Das Streichen dieser drei beschriebenen Basaltgänge ist parallel dem zahlreicher Spalten im rheinischen Schiefergebirge.

An dem Gehänge des Rheinthales bei Oberkassel zeigt sich deutlich eine Abhängigkeit der Terrassenbildung von dem Auftreten des Basaltes. Überall wird, wie es auch in dem wiedergegebenen Profile zum Ausdrucke kommt, der dem Rheinthale zugekehrte Rand der Terrassen von Basalt gebildet, der durch seine Härte der Erosion einen grösseren Widerstand wie die umgebenden weicheren Schichten entgegensetzte. Auf diesen Terrassen fehlt jegliche Überdeckung mit einer Geschiebelage. Die lokal in

1) Es ist zu beachten, dass das Salband der Gänge nie so regelmässig verläuft wie in dem idealisierten Profile.

den Sanden dieser Terrassen auftretenden Geschiebe dürften alle von der höher am Gehänge liegenden, älteren diluvialen Schotterterrasse herabgespült sein.

Es bliebe nun endlich noch übrig, auf die dritte Lagerungsform der Basalte aufmerksam zu machen, auf die Ströme und Decken von Basalt. Schon bei der Kartierung des Messtischblattes Siegburg zeigte sich, dass eine Anzahl von Basaltvorkommnissen nördlich vom Weilberge nur mit einem Basaltlavastrom in Verbindung zu bringen sei[1]).

Weiter wurde damals darauf aufmerksam gemacht, dass der Basalt am Jungfernberge, nördlich von der Dollendorfer Hardt, vielleicht eine deckenförmige Auflagerung auf Trachyttuff darstelle[2]). Durch neue Aufschlüsse ist in dem nördlichen der beiden Steinbrüche am Jungfernberge auf eine grössere Erstreckung hin die Grenze des Basaltes gegen den Trachyttuff blosgelegt worden. Von einigen kleineren Unregelmässigkeiten abgesehen, ist die Grenze auf eine Erstreckung von 100 m etwa horizontal gelagert. Dicke Säulen oder auch Pfeiler mit mannigfaltig gekrümmter äusserer Begrenzung jeder einzelnen Säule stehen auf der Grenze senkrecht. Die Säulen sind in wagerecht liegende Tafeln durch eine deutliche plattenförmige Absonderung zerklüftet. Kugelförmige Formen sind infolge von Verwitterung entstanden. Diese Auflagerung auf Trachyttuff kann nur mit der Annahme einer Basaltdecke in Verbindung gebracht werden. Über den Ausbruchspunkt, dem diese Basaltdecke oder dieser Lavastrom entstammt, liess sich nichts ermitteln. Überdeckt wird der Basalt von Lehmen, hier und da auch von den dem ältesten Rheindiluvium angehörenden Geschieben.

Mit dem Basalt des Jungfernberges in Zusammenhang stehen die nordwestlich von diesem liegenden Ba-

---

1) Verh. naturh. Ver. 1897. *54*. 182. 184.
2) Verh. naturh. Ver. 1897. *54*. 182. 189.

salte am Papelsberge, die bei der Kartierung des Messtischblattes Siegburg in Folge der dichten Waldbestände nicht aufgefunden wurden. Die gleichförmige Lagerung über Trachyttuff, wie die gleiche Höhenlage am Gehänge sprechen für ihren Zusammenhang.

Zu den Basaltdecken ist auch noch das nun schon lange nicht mehr zugängliche Vorkommen der Grube Satisfaction bei Uthweiler zu rechnen[1]), wo, in hangende Schichten eingelagert, eine Basaltdecke durch den Bergwerksbetrieb aufgeschlossen wurde.

1) Vergl. Verh. naturh. Ver. 1897. *54.* 126. 127. 182.

Zweiter Beitrag zur Käferfauna der Rheinprovinz.

Von **C. Roettgen,** Amtsrichter in Stromberg [Hunsrück].

Während die Käferfauna der Rheinprovinz in der Hauptsache seit den fünfziger Jahren bekannt ist, auch seitdem viele Einzelheiten nachgetragen worden sind, blieben immer noch ganze Gebiete der Provinz ziemlich unbeachtet. Unter anderem gilt das von der Gegend der unteren Nahe.

Faunistisch ist diese Gegend recht bemerkenswert und dürfte dem durch Justizrat Fuss und Kraatz zu Ruf gelangten unteren Ahrthal wohl gleichkommen. Einerseits nämlich ist das Gebiet durch den Hunsrück mit etwa 250 Meter mittlerer Höhe über dem Rhein vom nördlicheren Teil der Provinz getrennt, nur die sehr schmalen Ufergelände des Rheins bilden eine Art Brücke; es haben daher jedenfalls manche Käferarten Süddeutschlands das Hindernis nördlich nicht überschritten; andererseits besitzt die Umgegend von Kreuznach salzige Quellen, die das Vorkommen von Salzbodenbewohnern vermuten lassen.

In beiden Richtungen konnte ich einige Beobachtungen machen. Auch im übrigen ergab das Gebiet eine Anzahl aus der Rheinprovinz noch nicht bekannter Arten[1]). Zumeist sind

---

1) Hierbei wurde Schilsky: Verzeichnis der Käfer Deutschlands als massgebend zu Grunde gelegt, nach diesem aus der Provinz noch nicht bekannte Arten sind mit * bezeichnet.

es allerdings solche, deren Vorkommen auf Grund ihrer anderweiten Verbreitung in Nachbargebieten einigermassen zu erwarten war, doch auch einzelne, wie *Acupalpus interstitialis* und *Haplocnemus virens*, bei denen ein auffallender Verbreitungsgegensatz vorzuliegen scheint, der unaufgeklärt bleibt.

Ein Einfluss Süddeutschlands auf die Zusammensetzung der Fauna tritt wenig hervor; erwähnt mag werden desfalls *Aleochara tenuicornis*, *Anoncodes scutellaris*, *Sphenophorus mutilatus*, *Dorcadion fulginator*, *Phytoecia ephippium*, *Cryptocephalus lobatus*, *Cassida austriaca*, die mit Ausnahme des *Sphenophorus* und der *Phytoecia* im nördlichen Teil der Provinz ganz gewiss fehlen, während diese beiden dort sehr selten an wenigen Orten vorkommen. Die Salzbodenbewohner scheinen spärlich vertreten; ausser dem schon bekannten *Anthicus humilis* fanden sich nur zwei *Carabiden* und drei *Staphyliniden; Dytisciden* und *Hydrophiliden* fehlen wohl gänzlich. Dass weitere Nachforschungen dieses Ergebnis bedeutend ändern sollten, ist kaum anzunehmen, das Gebiet der Quellen ist allzusehr in Kultur genommen[1]).

Leïstus ferrugineus L.: im Allgemeinen selten, auf der Löwenburg im Siebengebirge unter Moos und Laub auffallend häufig (Dr. Verhoeff-Bonn).

* *Bembidium aspericolle* Germ.: an Sickerwasserstellen unter den Gradierhäusern bei Kreuznach und Theodorshalle häufig.

* *Bemb. lunulatum* Fourc.: 1 Stück am Naheufer.

---

1) Neben den der unteren Nahe angehörigen Funden ist eine Reihe solcher bemerkenswerter Art aus anderen Teilen der Provinz aufgenommen worden.

Die Funde vom Naheufer sind gemacht bei Langenlonsheim und am Unterlauf des Guldenbachs, einer auch durch ihre Flora ausgezeigneten Gegend.

Die Bestimmung erfolgte, so weit nicht anderes angegeben, unter Vergleichung mit sicheren Stücken der Sammlung des Herrn Justizrat Fuss aus Bonn.

Bembidium Mannerheimi Sahlbg.,
Ophonus rupicola Stm. und *signaticornis* Dft.: selten bei Stromberg.

* *Harpalus tenebrosus* Dej.: 1 Stück bei Bonn (von Herrn Frings aus Bonn).

* *Stenolophus elegans* Dej.: bei Theodorshalle wie *Bemb. aspericolle*, nicht häufig.

* *Acupalpus interstitialis* Rttr. (Reitter determ.): sechs Stück dieses zur Zeit nur aus Niederösterreich-Ungarn bekannten Käfers im Frühjahr 1898 und wieder 1899 auf Wiesen in verschiedenen von einander weit entfernten Thälern der Umgebung von Stromberg. Es ist wohl anzunehmen, dass der Käfer in Deutschland bis jetzt nicht beachtet oder verkannt worden ist; andernfalls wäre seine Verbreitung sehr auffällig, da jede Verbindung seiner beiden Vorkommen fehlen würde, und andererseits an eine neuerliche Einwanderung bei den in Betracht kommenden Entfernungen gar nicht gedacht werden kann, eine Einschleppung aber gleich in Mehrzahl nicht wohl annehmbar ist. Ein ziemlich gleicher Verbreitungsgegensatz liegt freilich bei *Chlaenius velutinus* von der unteren Mosel und *Asida grisea* von den Rheinuferhöhen auch vor, ohne aufgeklärt zu sein.

Pterostichus gracilis Dej., *Cymindis axillaris* F.: am Naheufer, letztere im ersten Früjahr nicht sehr selten.

Masoreus Wetterhali Gyll.: ebendort, meines Wissens der einzige bekannte Fundort für Rheinland.

Hydroporus platynotus Germ.: einmal im Frühjahr bei Cochem (Mosel) in Mehrzahl in einem Eifelbach.

* *Hydrop. discretus* Fairm. (Reitter determ.): in Wasserrinnsalen im Soonwald nicht selten.

Laccobius sinuatus v. atratus Rttbg. (Schilsky determ.): 1 Stück bei Stromberg; von Schilsky für Tirol angeführt.

Helophorus avernicus Muls.: bei Stromberg.

Aleochara crassicornis Lac.: an der unteren Mosel und bei Stromberg mehrfach an sumpfigen Uferstellen.

Al. inconspicua Aub.: selten bei Stromberg.

* *Al. tenuicornis* Krtz. (Reiter determ.): 1 Stück dieser von Schilsky für Süddeutschland angegebenen Art bei Stromberg.

Al. moerens Gyll.: im Spätherbst in Pilzen bei Stromberg recht häufig.

Myrmedonia plicata Er.: 1 Stück bei Stromberg, sonst, soviel mir bekannt, nur noch bei Elberfeld.

Aleonota rufotestacea Krtz.: 1 Stück bei Stromberg.

Al. macella Er.: desgl. und an der Ahr (Justizrat Fuss-Bonn).

Placusa adscita Er.: bei Stromberg unter Eichenrinde.

* *Myllaena brevicornis* Matth.: unter Moos im Siebengebirge (Dr. Verhoeff, Bonn).

Myllaena Kraatzi Sharp.: mehrfach bei Stromberg an Bachufern auf feinem Kies.

Tachinus rufipennis Gyll.: 1 Stück bei Stromberg.

Euryporus picipes Payk.: bei Ahrweiler und Cleve unter Laub äusserst selten (Justizrat Fuss, Bonn).

Quedius ochripennis Ménétr.: bei Stromberg und Bonn mehrfach.

Qu. picipes Mannh.: bei Stromberg an faulenden Pilzen auffallend häufig, sonst in der Provinz selten.

Ocypus pedator Grav.: mehrfach bei Kreuznach, im Übrigen sehr selten.

Philonthus addendus Sharp. (Dr. Eppelsheim determ.), *Mannerheimi* Fauv., *agilis* Grav., *pullus* Nordm.: bei Stromberg.

Lathrobium picipes Er.: 1 Stück bei Honnef (Dr. Dormeyer-Bonn).

Medon ripicola Krtz.: bei Stromberg, sonst mir nur von der Ahr bekannt.

Scopaeus gracilis Sperk: bei Stromberg.

* *Scop. cognatus* Rey.: bei Stromberg.

* *Bledius spectabilis* Krtz.: ziemlich häufig bei Kreuznach und Theodorshalle unter den Gradierhäusern. Die Angabe von Bach (Rhein. Käferfauna IV S. 241) über *Bled. tricornis* Hbst. bei Kreuznach ist jedenfalls auf den damals noch nicht aufgestellten *spectabilis* zu beziehen, und dürfte *tricornis* dort nicht vorkommen, wenigstens fand sich kein *tricornis* trotz oftmaligem, sorgfältigem Nachsuchen. Mehrere meiner Stücke des *spectabilis* haben Dr. Eppelsheim vorgelegen.

Bledius cribricollis Heer: 1 Stück an der Sieg bei Siegburg (von Herrn Frings, Bonn).

Platysthetus capito Heer: bei Stromberg.

Trogophloeus arcuatus Steph. und *memnonius* Er.: bei Stromberg, ersterer recht häufig.

Trog. foveolatus Sahlbg.: an den Gradierhäusern bei Theodorshalle nicht sehr selten.

* *Trog. halophilus* Ksw.: ebendort, in Rissen von Salzwasser durchtränkter Balken, selten. (Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Schilsky bereits von E. v. Bruck bei Kreuznach gefunden; veröffentlicht ist darüber aber nichts).

Anthophagus praeustus Müll.: 1895 auf Ufergebüsch, bes. Erlen an der Nahe und bei Stromberg auffallend häufig, seitdem sehr selten.

Lathrimaeum unicolor Marsh.: selten bei Stromberg im Spätherbst in Pilzen.

* *Acrolocha amabilis* Heer: bei Stromberg im Spätherbst 1898 in faulen Pilzen sehr häufig, 1899 sehr selten.

Anthobium montivagum Heer: bei Stromberg auf Ginster im Sommer nicht selten.

Siagonium quadricorne Krb.: an der Siegmündung nahe Bonn 1 Stück (von Herrn Frings, Bonn), sonst nur bei Düsseldorf.

Bryaxis xanthoptera Rchb. (Reitter determ.): am Naheufer.

* *Neuraphes longicollis* Motsch. (Reitter determ.): 1 Stück unter Laub auf der Löwenburg (Siebengebirge) von Dr. Verhoeff, Bonn.

Choleva intermedia Krtz.: bei Kreuznach.

* *Chol. brunnea* Stm. (Reitter determ.): bei Stromberg.

Ptomaphagus alpinus Gyll.: bei Stromberg.

Agyrtes castaneus Fröl.: bei Kreuznach, sonst in der Provinz vereinzelt.

Cryptophagus scanicus * *v. hirtulus* Krtz. (Reitter determ.): bei Stromberg.

* *Atomaria berolinensis* Krtz. (Reiter determ.): mehrfach bei Stromberg.

Lathridius nodifer Westw.: bei Stromberg und Bonn nicht selten, auch im Freien.

* *Enicmus consimilis* Mannh. (Reitter determ.): bei Stromberg.

* *Rhigophagus grandis* Gyll: in Mehrzahl im Soonwalde.

---

* *Laemophloeus turcicus* Grouv. (Reitter determ.): 1 Stück im Freien bei Stromberg.

Hister quadrimaculatus v. gagates Ill.: 1 Stück bei Stromberg.

* *Gnathoncus punctulatus* Thoms.: desgl.

Aphodius niger Pz.: mehrfach bei Stromberg und an der Nahe.

Anthaxia sepulcralis F.: einmal bei Beuel gegenüber Bonn in Menge an Pappelstämmen (von Herrn Frings aus Bonn).

Chrysobothrys affinis F.: ein Stück im Siebengebirge (Frings), ein bei der auffallenden Armut der Rheinprovinz an grösseren *Buprestiden* bemerkenswerter Fund.

Cerophytum elateroides Latr.: an der Siegmündung unterhalb Bonn in ganz morschen Weidenstämmen nicht bes. selten.

Betarmon bisbimaculatus Schh.: 1 Stück an der Nahe, ein weiterer Fundort aus dem Rheinland mir nicht bekannt.

Agriotes gallicus Lac., *sobrinus* Kiesw. sowie

* *Adrastus axillaris* Er., *humilis* Er., *nanus* Herbst (sämmtlich von Schwarz determ.): bei Stromberg.

---

* *Haplocnemus virens* Suffr. (Schilsky determ.): ein Stück bei Stromberg, auffallend, da das Tier sonst nur aus Nord- und Mitteldeutschland bekannt ist.

* *Julistus memnonius* Kiesw. (Schilsky determ.): 1 Stück im Soonwalde; hauptsächlich aus Nord- und Ostdeutschland bekannt, doch auch in Hessen.

---

* *Tenebrio opacus* Dft.: 1 Stück im Soonwalde in Eichenmulm.

Hypulus quercinus Quens.: bei Stromberg, sonst in der Provinz vereinzelt.

Notoxus cornutus F.: wohl überall selten, einmal an der Nahe auf mit kleinen rotbraunen Aphiden besetzten Pflanzen in zahlloser Menge.

Anoncodes scutellaris Waltl.: bei Stromberg selten, an der Nahe, bei Kreuznach, Münster a. St. und bis ins bayrische Alsenzthal hinein nicht selten, sonst mir aus der Rheinprovinz nicht bekannt.

Oncomera femorata F.: ein ♂ vom verstorbenem Prof. Bertkau im Siebengebirge gefunden.

Lissodema quadripustulatum Mrsh.: bei Stromberg.

Rhynchites cyaneocephalus Hbst.: von Bach für Birkenfeld angegeben, wurde von Dr. Dormeyer, Bonn auf dem Rochusberg bei Bingen zahlreich gefunden; danach dürfte er sich auch im Gebiet auffinden lassen.

Otiorrhynchus multipunctatus F.: Meine Angabe darüber in diesen Verhandlungen von 1894. II. S. 192 beruht auf einem Irrtum. Das Tier war nach Dr. K. Daniel *Ot. armadillo* Rossi Apfbck. =

rhaeticus Strl. und wird von Bach, Fauna II S. 273, schon für die Umgebung von Koblenz angeführt.

Ot. fuscipes Ol.: Sommer 1895 an der Nahe auf Erlengebüsch ganz auffallend häufig, seitdem dort nur ganz vereinzelt; im übrigen Teil der Provinz selten.

Peritelus griseus Ol. — Bach, Fauna II S. 268 giebt an, das Tier sei „bei Boppard als sehr schädlich für den jungen Weinstock beobachtet worden". Nach der Fassung der Angabe liegt schwerlich eine eigene Beobachtung Bachs vor. Ich halte die Thatsache auch für unrichtig, für eine alte Legende, die unbesehen aufgenommen wurde. — *P. griseus* war seinerzeit unterhalb Beuel bei Bonn und hier an der Nahe auf Weiden recht häufig, ich habe ihn dagegen weder bei Bonn, noch Cochem, noch hier jemals auf dem Weinstock, auch nicht in jung angelegten Weinbergen angetroffen. In einem Fall einer Weinbergverwüstung nahe Kreuznach war der Schädling auch als *P. griseus* bestimmt worden; lange nachher von zuverlässiger Seite mir zugegangene, unzweifelhafte Stücke des Übelthäters erwiesen sich als solche des einigermassen ähnlichen *Strophosomus squamulatus* Hbst.!

Barypithes tenex Boh.: im Siebengebirge unter Laub in Mehrzahl (Dr. Verhoeff, Bonn).

* *Liophloeus nubilus var. maurus* Marsh.: Sommer 1895 in Mehrzahl auf einer sumpfigen Wiese bei Stromberg, seitdem anscheinend verschwunden.

Cleonus grammicus Pz.: 1 Stück bei Stromberg.

* *Lixus cribricollis* Boh. (Dr. K. Daniel determ.): 1 Stück bei Stromberg (ein zweites bei Rüdesheim), bisher nur aus Elsass-Lothringen bekannt.

* *Dorytomus nebulosus* Gyll.: bei Kreuznach.

Dor. filirostris Gyll.: Mai, Juni 1896 zahlreich auf Pappelbäumen an der Nahe.

Anthonomus humeralis Pz.: in Mehrzahl im Soonwalde.

Pissodes piceae Ill.: seinerzeit häufig bei Thronecken (Justizrat Fuss-Bonn) ein anderer Fundort aus Rheinland mir nicht bekannt.

Ceutorhynchus nanus Gyll., *abbreviatulus* F., *albosignatus* Gyll. und

* *Ceut. griseus* Bris.: sämtlich bei Stromberg.

* *Ceut. larvatus* Schltze. (Dr. K. Daniel determ.): in einem Garten bei Kreuznach auf *Pulmonaria obscura* Du Mort. in Mehrzahl (Gymnasiallehrer Geisenheyner-Kreuznach).

Marmaropus topiarius Germ.: bei Stromberg.

Sphenophorus mutilatus Laich.: in der ganzen Umgebung von Stromberg im Frühjahr auffallend häufig, bes. an trockenen Stellen.

Rhyncolus punctatulus Boh.: 1 Stück bei Bonn.

* *Apion melancholicum* Wenck. (Dr. Eppelsheim determ.): auf *Lathyrus silvestris* bei Bonn (Venusberg), Sommer und Herbst 1895 in zahlloser Menge (Justizrat Fuss-Bonn).

Purpuricenus Kaehleri L.: in der Umgegend von Königswinter am Siebengebirge, besonders in der Nähe von Weinbergen recht häufig (von Herrn Frings-Bonn). Über seine Lebensweise dort ist mir nichts bekannt geworden; als schädlich hat er sich trotz seiner Häufigkeit und Grösse nicht erwiesen.

Dorcadion fuliginator L.: bei Stromberg recht selten, nach der Nahe zu und bis Kreuznach etwas häufiger; einmal Anfang April 1896 an der Nahe massenhaft, an einzelnen Stellen auf dem Geviertmeter wohl ein halbes Dutzend, seitdem ebendort wieder selten. — In diesem Verbreitungsbezirk findet sich Kalkboden nur unmittelbar bei Stromberg, was hervorgehoben werden mag gegenüber der anderweit gemachten Beobachtung, dass das

Tier nur auf solchem vorkomme (Fricken, Naturgeschichte der deutschen Käfer 4. Aufl. S. 439).

Phytoecia ephippium F.: an der Nahe selten.

Phytoecia lineola F.: anderwärts in der Rheinprovinz sehr, bei Stromberg weniger selten.

Clythra humeralis Schneid.: bei Stromberg ziemlich häufig.

* *Cl. lucida* Germ.: in der weiteren Umgebung von Stromberg bis Kreuznach selten.

Cl. Scopolina L.: bei St. Goar und Stromberg je 1 Stück; die Angabe Bachs (Fauna III S. 105), dass das Tier überall nicht selten sei, ist entschieden unrichtig.

* *Cryptocephalus lobatus* F.; 1 Stück hier bei Langenlonsheim.

Chrysomela molluginis Suffr.: bei Stromberg nur auf *Centaurea jacea* ziemlich häufig, von Bach (Fauna III S. 85) noch für Boppard angeführt. Anderweite Fundorte des nicht leicht zu übersehenden Käfers sind mir aus der Provinz nicht bekannt; er mag zu denjenigen gehören, deren Verbreitung nach Norden über die eingangs erwähnte Brücke der Rheinufer erfolgt.

Cassida austriaca F.: bei Stromberg an verschiedenen Stellen, recht selten. Bach (Fauna III S. 73) giebt den Käfer für Boppard und die Rheinufergelände südlich bis Süddeutschland an. Es dürfte für sein Vorkommen dasselbe gelten, wie für *Chrysomela molluginis.*

* *Cassida ornata var. lucida* Suffr.: bei Stromberg nicht sehr selten.

Das Vorkommen des Posidonienschiefers bei Achim im Kreise Wolfenbüttel.

Von **L. Knoop.**

Nach Ewalds geologischer Karte, Blatt Halberstadt, umfasst das jurassische Gebiet, das den Fallstein halbkreisförmig umschliesst, die Schichten von Lias α bis Lias δ. Hiernach zu urteilen, sind jüngere Schichten des Lias nicht bekannt geworden. Im Laufe der letzten beiden Jahre stiess man nun auf dem Achimer Kirchhofe (beim Ausheben der Grabstätten) und bei einer Erweiterung der Kiesgrube auf der Höhe des Klotzberges (zwischen Börssum und Calme gelegen) auf die stark bituminösen Kalksteinbänke des Posidonienschiefers. Die Schichtung dieser Bänke ist eine derartig regelmässige, dass sich Platten von wenigen mm bis zu 5 cm Stärke mit Leichtigkeit abspalten lassen. Vereinzelt treten in denselben bis 35 cm breite linsenförmige Geoden auf, die nicht selten beschalte Ammoniten umschliessen. Bei Achim ergaben die wenigen Aufschlüsse bis jetzt folgende Petrefakten: undeutliche, grosszellige Pflanzenreste, zahllose Knochenteile kleinerer Fische, 1 grossen (Ammonites Lewinsoni Sow.) und 12 kleinere Ammoniten, die Inoceramus dubius Sow. in zahlreichen gut erhaltenen Exemplaren, den Aptychus sanguinolarius Schlotth. in vorzüglicher Erhaltung und 1 Bruchstück von Soligonites. Über die Lagerungsverhältnisse lässt sich z. Z. bei dem Mangel an grösseren Aufschlüssen noch nichts Bestimmteres angeben. Nach dem Augenschein

zu urteilen, ist die Streichung derjenigen des in der Nähe sich befindlichen Hilskonglomerates gleich, d. h. die Streichung erstreckt sich von Südwesten nach Nordosten mit einem schwachen Einfallswinkel nach Nordwesten. Die Kalksteinbänke des Klotzberges sind petrefaktenarm und treten unter interressanten Nebenumständen zu Tage. Nach der Ewald'schen Karte gehört das ganze Terrain dieses Hügels dem mittleren Gault an, während sich jetzt herausstellt, dass die domartige Kuppe desselben aus dem Rückstande eines Diluvialgletschers gebildet ist. Ein Profil, das die Gesamtmasse des letzteren nur zum Teil durchschnitt, hatte eine Höhe von 6 m und wies folgendes Material nach: ungeschichtete grobkörnige, stellenweise feinkörnige Sande, Granite, Syenite und Flintknollen, sowie vollständig gerundetes nicht selten geschrammtes Plänergeröll und scharfkantige Platten des anstehenden Kalkes. Zahllose zertrümmerte Steinreste, namentlich von Flintknollen, bezeichnen von Südwesten her die Richtung des Gletscherweges. Infolge des heftigen Gletscherdruckes wurde eine ca. 60 cm starke Kalkbank des Liegenden abgedeckt und in der Richtung nach WNO in einem Winkel von 70° aufgerichtet. Leider wurde diese Bank später bei Räumungsarbeiten durchschlagen, trat aber in einem schönen Profile später noch in einer Höhe von 2,50 m deutlich hervor.

Beiträge zur Flora der Rheinprovinz.

Von **F. Wirtgen.**

Seit einer Reihe von Jahren mit dem Studium der rheinischen Flora beschäftigt, habe ich im Gebiete mancherlei schöne und interessante, teils für das Gebiet neue Spezies und Formen aufgefunden, teils bisher unbekannte Standorte solcher Arten nachgewiesen, deren Vorkommen bei uns bisher nur von einer oder wenigen Stellen bekannt war. Mögen meine nachstehenden Mitteilungen einem späteren Bearbeiter der rheinischen Flora willkommenes Material bieten, auch die weiteren Botaniker der Provinz veranlassen, ihre Funde ebenfalls an dieser Stelle zu veröffentlichen.

Corydalis intermedia *P. M. E.* Bisher nur von der Nürburg in der Eifel bekannt, fand ich i. J. 1893 in Menge in dem an interessanten Pflanzen so reichen „Grossen Hau" am Stegskopf bei Daaden; ausserdem einzeln im Naurother Nisterwald, zwischen Daaden und Hachenburg.

Fumaria Schleicheri *Soy.-Willm.* Am Wege zwischen Niedermendig und Laach in Menge (von Herrn Oberstabsarzt Dr. Torges aus Weimar 1894 gefunden); seither wieder verschwunden.

F. Vaillantii *Loisel.* **b. Schrammii** *Aschers.* In beträchtlicher Menge in einer Hecke zu Godesberg, alljährlich, doch in immer geringerer Anzahl, wiederkehrend.

F. officinalis *L.* **var. Banatica** *Hsskn.* Kartoffelacker zu Muffendorf bei Godesberg (1897).

Barbaraea vulgaris *R. Br.* **b. arcuata** *Rchb.* Rheinufer oberhalb Rolandseck; an den Bahndämmen der Strecke Andernach - Gerolstein, namentlich zwischen Mayen und Daun in Menge und alljährlich wiederkehrend.

Cardamine pratensis × silvatica nov. hybr. (C. Fringsii *F. Wirtg.*). Am Hirschweiher im Kottenforste bei Bonn stehen unter zahllosen Pflanzen der C. silvatica Link. einige wenige Ex. von C. pratensis L. Zwischen beiden Arten fielen mir i. J. 1898 ziemlich zahlreiche Pflanzen auf, die die Höhe von C. pratensis besassen, indessen weit schmächtiger waren und erheblich kleinere, weisse, gegen den Grund schwach lilafarbene Blumenblätter hatten. Ich vermutete in diesen Pflanzen eine hybride Verbindung der beiden genannten Arten und sandte einige Exemplare an Herrn Hofrat Prof. Haussknecht in Weimar, der so liebenswürdig war, die Pflanzen zu untersuchen und erhielt ich von demselben auch die Bestätigung meiner Ansicht. Im Mai 1899 besuchte ich die betreffende Stelle wieder, fand aber nur wenige Exemplare.

C. pratensis L. besitzt einen stielrunden Stengel, die frisch erschlossenen Blüten werden von den zunächst darunter stehenden Schoten nicht überhöht, meist nicht erreicht, die Blumenblätter sind lilafarben, etwa dreimal so lang als der Kelch, bis 12 mm lang, verkehrt eilänglich, die Schoten samt ihren Stielen weit abstehend.

C. silvatica Link. hat einen kantig gefurchten Stengel, die Blüten werden von den nächsten Schoten oft ziemlich erheblich überhöht, die Blumenblätter sind weiss, doppelt so lang als der Kelch (etwa 3 mm lang), schmal-länglich-verkehrt-eiförmig, die Schoten auf etwas abstehenden Blütenstielen ziemlich aufrecht.

C. pratensis × silvatica hat einen schwachkantig

gefurchten Stengel, die Blüten und die zunächst unter ihnen stehenden Schoten sind gleichhoch, letztere jene mitunter etwas überragend; die Blumenblätter sind weiss, gegen den Grund schwach lilafarben, stark doppelt so lang als der Kelch (3,5—4,5 mm lang), schmal verkehrt-eilänglich. Schoten und Stiele abstehend. Die Pflanzen erzeugen keine reifen Samen. Wenn die Schoten eine Länge von etwa 1,5 cm erreicht haben, werden sie gelb und vertrocknen.

Dem Gebrauche folgend, habe ich diese meines Wissens neue Hybride nach dem verdienten Entomologen Herr C. Frings in Bonn, der auf beiden Ausflügen nach dem Hirschweiher mein freundlicher Führer und Begleiter war, benannt.

Sisymbrium Loeselii *L.* Auf einem Schutthaufen zu Wolsdorf bei Siegburg (1894), seither wieder verschwunden; Eltz'sche Mühle bei Wahn.

S. Columnae *Jacq.* Diese aus Südeuropa stammende Pflanze tritt hin und wieder auf, ist aber unbeständig. Rheinufer oberhalb Linz (1894), Beuel bei Bonn (1895), seither nicht wieder beobachtet.

S. altissimum *L.* (S. Sinapistrum Crntz.; S. pannonicum Jacq.). Wie die vorige unbeständig. Trat im Anfange der neunziger Jahre an vielen Stellen des Gebietes und in Menge auf, ist aber fast allenthalben wieder verschwunden. Köln (Prof. Weiland), Bonn, Rolandseck, Wahn, Wolsdorf bei Siegen, Heisterbacher Thal, Linz, Katzberg bei Mayen, Niedermendig, Lobberich.

Brassica elongata *Ehrh.* Mit fremdem Samen eingeschleppt und unbeständig: 1894 auf einem Schutthaufen an der Eltz'schen Mühle bei Wahn.

B. lanceolata *Lange* (Sinapis juncea auct.) Heisterbacher Thal (1888 u. 89). Seither verschwunden.

Diplotaxis muralis × tenuifolia. Unter den Stammarten 1 Ex. am Rheinufer zu Rolandseck (1893), bestätigt von Herrn Hofrath Haussknecht.

Biscutella laevigata *L.* In Menge an den Felsen des Moselthales zu Clotten, im Endertbachthale zu Cochem.

Lepidium Draba *L.* Wie in andern Gegenden, so trat diese Pflanze auch bei uns seit Anfang der siebziger Jahre an sehr vielen Stellen auf, teils an Bahndämmen oder Flussufern, teils aber auch an solchen Orten, die vom Verkehr weit entfernt liegen. Fast an allen Stellen ist sie nicht allein beständig, sondern sie breitet sich daselbst mit ihren weithin kriechenden Wurzeln mehr und mehr aus. Mittelrhein: Vallendar bei Coblenz, Godesberg, Kessenich, Bonn (an mehreren Stellen), Brühl. Nahe: Kreuznach. Saar: Saarbrücken, Fechinger Thal, Kleinblittersdorfer Berg, Luisenthal, Merzig. Maifeld: Plaidt, Niedermendig. Bergisches Gebiet: B.-Gladbach.

Lepidium Virginicum *L.* Trat mehrere Jahre (1893—95) in Menge am Rheinufer oberhalb Rolandseck auf; in den letzten Jahren durch Aufschüttung des Bodens fast verschwunden.

Calepina Corvini *Desr.* In einem Weinberge zu Leubsdorf bei Linz.

Bunias orientalis *L.* Mit fremdem Samen eingeschleppt, mitunter mehrere Jahre hintereinander auftretend, meist aber sehr schnell wieder verschwindend. Mittelrhein: Bonn, Muffendorfer Höhe, Linz, Finkenberg bei Beuel, Troisdorf. Saar: Saarbrücken, St. Arnual, Merzig. Eifel: Gemünd, Malmedy. Westerwald: Daaden.

Rapistrum perenne *All.* 1896 ein starker Stock am Rheinufer zu Linz.

Rapistrum rugosum *All.* 1889 u. 90 auf einem Schutthaufen zu Bonn, dann verschwunden.

Viola alba *Bess.* Gerlfanger Wald bei Merzig (†Schuhler).

Viola canina × Riviniana (V. dubia Wiesb., V. intermedia Rchb.) Godesberg.

V. canina × silvatica Tönnisstein, Wassenach, Monreal, Münstereifel, Landskrone (Ahr), Arienfels bei Hönningen und Godesberg.

V. hirta × odorata (V. permixta Jord., V. sepincola Jord.) Monreal, Merzig.

V. Riviniana × silvatica Godesberg; Felderhoferbrücke (Brölthal).

Tunica saxifraga *Scop.* Wurde vor mehreren Jahren vom 1898 verstorbenen Lehrer Stockum aus Merzig in einigen Ex. an einer Gartenmauer zu Alf an der Mosel gefunden. Die Pflanze scheint sich dort sehr wohl zu fühlen, hat sich ausgebreitet und findet sich jetzt auch auf benachbarten Felsen.

Dianthus barbatus *L.* An einem von Buschwerk und Buchen bestandenen Abhange auf der Ostseite der Ruine Ehrenstein an der Wied. Überzieht daselbst eine mehrere Quadratmeter grosse Stelle und rührt offenbar von früherer Garten-Kultur her.

Dianthus armeria × deltoides (**D. Hellwigii** *Borb*). Bergabhang oberhalb Vussem bei Mechernich (Eifel; Apoth. M. Drude, 1896); Guldenbachthal unterhalb Rheinböllerhütte (Hunsrück, 1896).

Silene dichotoma *Ehrh.* Gehört auch zu den im letzten Jahrzehnt eingeschleppten, öfters auftretenden, aber unbeständigen Pflanzen. Ich fand dieselbe, stets in Kleefeldern, zu Godesberg, Lannesdorf und Beuel bei Bonn, ferner zu Mayschoss (Ahr).

Melandrium album × rubrum (**M. dubium** *Hoppe*). An der Siegmündung, Wolsdorf bei Siegburg, Brück bei Deutz. Diekirch (Sauer).

Stellaria holostea *L.* Eine Form, die zuerst vom Pharmaceuten Herrn Baur, s. Z. hier in Bonn, am Venusberge gefunden wurde und beständig ist, vor einigen Jahren auch von mir bei Godesberg beobachtet, hat entweder sehr reducierte, kaum über den Kelch hinausragende oder völlig fehlende Blumenblätter. In der mir bekannten Litteratur habe ich hierüber nichts finden können und nenne sie, falls noch nicht beschrieben **m. apetala.**

Malva rotundifolia *L.* Gehört der Flora nicht an und

findet sich meines Erachtens nur mit fremdem Samen eingeschleppt. Auf einem Schutthaufen an der Leutheider Mühle bei Breyell (1893).

Linum austriacum *L.* Fand sich in zahlreichen Pflanzen im Frühjahr 1896 auf einem Luzernefeld an der Strasse zwischen Niedermendig und Laach, seither nicht wieder.

Lathyrus vernus *Bernhdi.* Naurother Nisterwald (zwischen Daaden und Hachenburg, 1892).

Geum rivale × urbanum (G. intermedium Ehrh.). Gerolstein: Grosser Hau am Stegskopf bei Daaden (Westerwald).

Sanguisorba minor *Scop.* **c. polygama** *W.* u. *K.* Rheinufer oberhalb Rolandseck; Oetingen bei Forbach (Lothringen, nahe der Gebietsgrenze).

Agrimonia odorata *Miller.* An der Sieg und in deren Seitenthälern ziemlich verbreitet: Eitorf, Blankenberg, Igelsbach und Brölthal; ebenso auf dem Westerwalde nicht allzu selten, sehr zahlreich bei der Ruine Ehrenstein a. d. Wied.

Pirus aria × aucuparia (P. hybrida Sm.). Winneburg b. Cochem.

P. aria × torminalis (Sorbus latifolia Pers.). Ernzener Berg bei Echternacherbrück; Winterhauch bei Oberstein.

Epilobium. Seit dem Erscheinen der Monographie der Gattung Epilobium von Haussknecht ist von vielen Seiten das Studium derselben eingehend betrieben worden. Auch ich habe, namentlich an der Saar, versucht festzustellen, welche Arten und hybriden Verbindungen bei uns vorkommen und habe gefunden, dass von ersteren E. angustifolium L., E. hirsutum L., E. parviflorum Schreb., E. montanum L., E. obscurum Schreb., E. roseum Schreb. und E. palustre L. ziemlich allgemein verbreitet sind. E. collinum Gmel., E. lanceolatum Seb. u. M., E. adnatum Griseb. und E. Lamyi F. Schltz. sind seltener, werden im südlichen

und gebirgigen Teile der Rheinprovinz aber auch vielfach angetroffen, so dass die Aufführung einzelner Standorte überflüssig ist. Von den Bastarden sind bisher festgestellt, sämmtlich von Herrn Hausskn ecc ht revidiert:

E. adnatum × hirsutum (E. brevipilum Hsskn.). Mondorf bei Merzig (Saar).

E. adnatum × Lamyi (E. semiadnatum Borb.). Saarbrücken, St. Arnual.

E. adnatum × lanceolatum (E. fallacinum Hsskn.). Kleinblittersdorfer Berg bei Saarbrücken.

E. adnatum × montanum (E. Beckhausii Hsskn.). Saarbrücken.

E. adnatum × obscurum (E. Thuringiacum Hsskn.). Saarbrücken.

E. adnatum × parviflorum (E. Weissenburgense F. Schltz.). Saarbrücken.

E. adnatum × roseum (E. Borbasianum Hsskn.). Saarbrücken; Coblenz.

E. collinum × Lamyi. Arnstein a. d. Lahn (Nassau).

E. collinum × lanceolatum (E. Tarni de Laramb.). Mittelrhein: Heisterbacher Thal; Stenzelberg, Weilberg. Ahr: Altenahr, Saffenburg, Rech, Lochmühle; Nahe: Steinalbthal bei Oberstein; Burglichtenberg am Glan; Eifel: Lutzerath; Gemündener Maar bei Daun; Mosel: Winneburg bei Cochem.

E. collinum × lanceolatum × montanum. Wolkenburg im Siebengebirge.

E. collinum × montanum (E. confine Hsskn.). Mittelrhein: Weilberg, Stenzelberg; Ahr: Altenahr, Reimerzhofen, Lochmühle, Teufelsley bei Mayschoss; Nahe: Burglichtenberg am Glan; Hunsrück: Rheinböllerhütte; Eifel: Gänsehals bei Niedermendig, Urft; Sieg: Igelsbachthal bei Herchen; Westerwald: Daaden.

E. collinum × obscurum (E. decipiens F. Schltz.). Saar: St. Arnual und Simbach b. Saarbrücken; Eifel: Gemünden b. Daun.

E. collinum × roseum (E. glanduligerum Knaf). Burglichtenberg (Glan).

E. hirsutum × parviflorum (E. intermedium Rchb.). Saar: Mondorf b. Merzig; Grossblittersdorf b. Saarbrücken; Mittelrhein: Godesberg.

E. Lamyi × lanceolatum (E. ambigens Hsskn.). Mittelrhein: Königswinter, Muffendorfer Höhe bei Bonn; Ahr: Saffenburg.

E. Lamyi × montanum (E. Haussknechtianum Borb.). Mittelrhein: Muffendorfer Höhe b. Bonn; Ahr: Saffenburg; Mosel: Langenthal bei Winningen.

E. Lamyi × obscurum (E. semiobscurum Borb.). Mittelrhein: Weilberg b. Heisterbach; Saar: St. Arnual b. Saarbrücken.

E. Lamyi × parviflorum (E. Palatinum F. Schltz.). Saar: St. Arnual bei Saarbrücken.

E. lanceolatum × montanum (E. Neogradiense Borb.). Mitttelrhein: Rheinecker Thal bei Niederbreisig; Wolkenburg; Ahr: Rech, Saffenburg, Altenahr; Hunsrück: Stromberg; Lahn: Arnstein; Maifeld: Niedermendig.

E. lanceolatum × obscurum (E. Lamotteanum Hsskn.). Mittelrhein: Dottendorf b. Bonn; Saar: Steinbrüche am Eschberg bei St. Johann; Hunsrück: Stromberger Neuhütte.

E. lanceolatum × parviflorum (E. Aschersonianum Hsskn.). Mittelrhein: Immendorf bei Coblenz; Saar: St. Arnual bei Saarbrücken.

E. lanceolatum × parviflorum × roseum. Mittelrhein: Löwenburg im Siebengebirge.

E. lanceolatum × roseum (E. abortivum Hsskn.). Mittelrhein: Königswinter; Mosel: Güls b. Coblenz; Saar: Deutschmühlenthal bei Saarbrücken; Lahn: Ems.

E. montanum × obscurum (E. aggregatum Cel.). Mittelrhein: Godesberg, Stenzelberg; Ahr: Rech, Altenburg oberhalb Altenahr. Saar: St. Arnual bei Saarbrücken; Hunsrück: Stromberg; Eifel: Monreal; Westerwald:

Mauden und Friedewald bei Daaden; Lahn: Arnstein.

E. montanum × parviflorum (E. limosum Schur). Mittelrhein: Godesberg und Lannesdorf b. Bonn, Stenzelberg; Saar: St. Arnual und Kleinblittersdorf bei Saarbrücken; Hohes Venn: Malmedy.

E. montanum × parviflorum × roseum. Saar: Stiftswald bei Saarbrücken.

E. montanum × roseum (E. heterocaule Borb.). Mittelrhein: Stenzelberg, Königswinter, Honnef; Saar: St. Johann, St. Arnual und Simbach b. Saarbrücken.

E. obscurum × palustre (E. Schmidtianum Rostk.). Saar: Tiefenthal b. Saarbrücken; Eifel: Gerolstein, Wolfgarten bei Gemünd; Sieg: Wissen; Westerwald: Im Geschwemme am Stegskopf bei Daden.

E. obscurum × parviflorum (E. Dacicum *Borb.*). Mittelrhein: Margarethenhof, Stenzelberg im Siebengebirge; Saar: Stiftswald und Tiefenthal bei Saarbrücken, St. Johann; Mosel: Cochem, Lay bei Coblenz; Hunsrück: Stromberg.

D. obscurum × parviflorum × roseum. Mittelrhein; Stenzelberg bei Heisterbach; Saar: Tiefenthal bei Saarbrücken.

E. obscurum × roseum (E. brachiatum *Cel.*). Mittelrhein: Stenzelberg bei Heisterbach; Saar: Bischmisheim und St. Johann; Mosel: Lay b. Coblenz.

E. palustre × parviflorum (E. rivulare *Whlnbg.*). Saar: Tiefenthal b. Saarbrücken.

E. parviflorum × roseum (E. persicinum *Rchb.*). Mittelrhein: Coblenz, Friesdorf und Lannesdorf b. Bonn, Stenzelberg, Hönningen; Saar: Saarbrücken, Güdingen, Grossblittersdorf, Mondorf, Silvingen; Mosel: Langenthal bei Winningen; Hunsrück: Stromberg; Bergisch. Gebiet: Refrath b. Berg.-Gladbach; Lahn: Falkenbach bei Fürfurt.

Oenothera muricata *L.* Auf dem rechten Rheinufer zwischen Honnef und der Siegmündung; Bingerbrück.

Oen. biennis × muricata (O. Braunii *Döll*). Ober- und unterhalb Beuel bei Bonn.

Circaea intermedia *Ehrh.* Sehr verbreitet im Siegthale bei Eitorf, im Aggerthale.

Hippuris vulgaris *L.* Eine **m. furcata** in 1 Ex. zu Bergheim b. Bonn.

Ribes rubrum *L.* Zahlreiche grosse, reichtragende Sträucher im Urftthale an den unterhalb den Pulvermühlen zu Gemünd befindlichen Abhängen.

Apium graveoleus *L.* Rilchingen b. Saarbrücken, wild.

Pastinaca opaca *Bernhdi.* Mittelrhein: Bingerbrück, Plittersdorf b. Bonn; Saar: Merzig.

Anthriscus nitida *Grcke.* Grosser Hau am Stegskopf bei Daaden in grosser Menge (Haussknecht 1892).

Chaerophyllum aureum *L.* Rheinufer oberhalb Bonn; Flaumbachthal bei Treis (Mosel).

Ch. hirsutum *L.* Blankenberg a. d. Sieg, in der Nähe des Bahnhofes.

Cornus stolonifera *Michx.* Kommt nicht selten verwildert vor: Rheinufer zwischen Plittersdorf und Mehlem mehrfach; Heisterbacherthal.

Knautia silvatica *Duby.* Schladern und Eitorf (Sieg).

Rudbeckia laciniata *L.* In grosser Menge und völlig eingebürgert am Ufer der Bröl, zwischen Bröl und Herrnstein, ferner zu Buisdorf bei Hennef und zu Lobberich bei Breyell.

Artemisia annua L. Vor mehreren Jahren in Menge zu Brühl (Apotheker M. Drude).

Anthemis arvensis × tinctoria (A. adulterina Wallr.). Tiefenbachthal bei Oberstein; Trarbach (Mosel).

Senecio paluster *DC.* 1888 zu Godesberg, schon im folgenden Jahre verschwunden.

S. nemorensis *L.* Hohes Venn: In der Umgegend von Rötgen verbreitet.

Cirsium bulbosum *DC.* Jünkerath (Eifel, Kgl. Forstaufseher Westram, 1896).

C. acaule × oleraceum (C. tataricum DC., C. rigens Wallr.). Bischmisheimer Berg b. Saarbrücken.

C. bulbosum × palustre (C. Kocheanum Löhr). Jünkerath (Eifel, Kgl. Forstaufseher Westram, 1896).

C. oleraceum × palustre (C. hybridum Koch). Saarbrücken vielfach; Brühl (Apoth. Drude), Vussem bei Mechernich.

Lappa nemorosa *Körnicke.* Urft (Eifel).

Podospermum laciniatum *DC.* Bahndamm zu Euskirchen (1897).

Crepis taraxacifolia *Thuill.* Trat in den 80er Jahren auf Äckern und an Wegen der Kalkberge an der Saar, Obermosel und Sauer stellenweise in grosser Menge auf, verschwand an vielen Orten aber schon sehr bald wieder.

Campanula patula *L.* Diese für das Gebiet bisher recht zweifelhafte Species fand in den letzten Jahren der Kgl. Forstaufseher Herr Westram mehrfach zu Neroth und Neunkirchen bei Daun.

C. rhomboidalis *L.* Wurde vom verstorbenen Lehrer Stockum am Wiesenhof bei Merzig gefunden und Jahre lang beobachtet, war anscheinend wild.

Vaccinium uliginosum *L.* Die Früchte kommen in zweierlei Gestalt vor; die verbreitetste Form derselben ist die kugelige (**maliforme**), seltener ist die birnförmige (**pyriforme**), die ich mehrfach und an denselben Sträuchern stets wiederkehrend auf dem Hohen Venn in der Umgebung von Rötgen fand.

Pirola media *Sw.* Steinberg bei Rech (Ahr), Gerolstein.

P. secunda *L.* Im Walde bei der Neumühle zu Mörlen (Westerwald).

Vinca minor *L.* Eine Form mit weissberandeten Blättern an der Landskrone (Ahr). Eine sehr klein- und blassblüthige Form in Hecken an der Warche unterhalb Malmedy.

Cuscuta Cesatiana *Bertol.* An beiden Rheinufern zwi-

schen Ahr- und Siegmündung vielfach und sich immer mehr verbreitend.

Nonnea pulla *DC.* In einer jungen Fichtenschonung nahe dem Katharinenhofe zu Godesberg, seit mehreren Jahren.

Pulmonaria montana *Ly.* Sehr verbreitet im Urftthale unterhalb den Pulvermühlen zu Gemünd; einzeln zu Watzerath bei Prüm und im Warchethale oberhalb Malmedy.

Lithospermum purpureo-coeruleum *L.* Urft (Eifel).

Lycium halimifolium *Miller.* Verwildert am Rheinufer zwischen Plittersdorf und Mehlem bei Bonn.

L. rhombifolium *Dippel.* Verwildert an der Mehlemer Aue b. Bonn.

Physalis Alkekengi *L.* Kleinblittersdorfer Berg bei Saarbrücken; Merzig und Gerlfanger Wald bei Merzig.

Verbascum lychnitis×nigrum (V. Schiedeanum *K.*). Beuel b. Bonn.

V. lychnitis × thapsiforme (V. Brauneanum *Wirtg.* V. ramigerum *Schrad.*). Niedermendig.

V. nigrum×pulverulentum (V. Schottianum *Schrad.*). Beuel b. Bonn.

Scrofularia canina *L.* 1897 ein Ex. zu Plittersdorf b. Bonn.

Linaria striata *DC.* Gypsberg b. Merzig († Schuhler).

L. vulgaris *Mill.* **f. Peloria pentandra** *L.* In Menge 1892 am Gänsehals bei Niedermendig; 1897 zahlreich zu Thiergarten (Soonwald).

Veronica peregrina *L.* Trat 1889 in grosser Menge oberhalb der Sieg-Mündung auf, war im folgenden Jahre aber wieder verschwunden.

Salvia silvestris *L.* Eingeschleppt u. unbeständig: Merzig († Stockum), Mehlem (Apoth. Drude), Euskirchen.

S. verticillata *L.* Luisenthal und Merzig (Saar); Gerresheim b. Düsseldorf; Rüngsdorf und Godesberg bei Bonn; Wolsdorf bei Siegburg.

Stachys palustris × silvatica (S. ambigua *Sm.*). Obercassel b. Bonn; Entenfang b. Brühl; Jünkerath (Eifel); Mettlach (Saar).

Scutellaria minor *L.* Buchholz (Westerwald), Wahn; Dahlem und Heidkopf bei Jünkerath (Westram). Ochsenbruch und Riedbruch zu Hüttgeswasen (Hochwald).

Ajuga pyramidalis *L.* Urftthal unterhalb den Pulvermühlen zu Gemünd (Eifel).

Rumex aquaticus × obtusifolius (R. Schmidtii *Hsskn.*). Emmersweiler bei Saarbrücken.

R. conglomeratus × crispus (R. Schulzei *Hsskn.*). Obercassel, Mehlem, Siegmündung b. Bonn.

R. conglomeratus × maritimus (R. limosus *Thuill.*). An beiden Rheinufern zwischen Königswinter und der Siegmündung einzeln.

R. conglomeratus × obtusifolius (R. abortivus *Ruhmer*). Wie vorige. Bingerbrück.

R. conglomeratus × sanguineus (R. Ruhmeri *Hsskn.*); Gronau b. Bonn; Siegmündung.

R. crispus × obtusifolius (R. acutus *L.*, R. pratensis *M.* u. *K.*). An beiden Rheinufern zwischen Königswinter und der Siegmündung; Heisterbacherthal; Lochmühle und Altenahr; St. Johann (Saar).

R. crispus × sanguineus (R. Sagorskii *Hsskn.*). Siegmündung; Staffel im Kesselingthale; St. Johann (Saar).

R. obtusifolius × sanguineus (R. Dufftii *Hsskn.*). Oberkassel, Siegmündung; Saarbrücken.

Polygonum hydropiper × mite. Buisdorf (Sieg).

Asarum europaeum *L.* Obernhof (Lahn).

Empetrum nigrum *L.* Heidekopf zu Jünkerath (Westram).

Tithymalus amygdaloides *Kl.* u. *Grcke.* Gerlfangen b. Merzig; Urftthal unterhalb Gemünd.

Ulmus montana *With.* Hundsbachthal bei Birresborn; Warchethal oberhalb Malmedy.

Almus serrulata *Willd.* Eschbachquelle an der Hochacht, ursprünglich angepflanzt, jetzt in Menge wie wild.

A. glutinosa × incana (A. pubescens *Tausch*) ist in der Umgebung von Daaden in verschiedenen Formen verbreitet.

Salix. Die nachstehenden hybriden Verbindungen sind von dem vorzüglichen Weidenkenner Herrn Rittmeister v. Seemen in Berlin revidiert, sodass an der Richtigkeit kein Zweifel bestehen dürfte.

S. alba × fragilis (S. Russeliana *K.*). Poppelsdorf; Lay (Mosel); Monreal, Gemünd (Eifel); Saarbrücken, Luisenthal, Merzig (Saar).

S. amygdalina × viminalis (S. hippophaëfolia *Thuill*). Friesdorf b. Bonn.

S. aurita × caprea. Luisenthal b. Saarbrücken.

S. aurita × cinerea. Godesberg, Poppelsdorf b. Bonn; Eitorf (Sieg); Saarbrücken.

S. aurita × repens (S. incubacea *L.*, S. ambigua *Ehrh.*). Wiesen zu Pützchen b. Bonn; Herrnstein im Bröl-thal; Montjoie.

S. aurita × viminalis (S. acuminata *K.*). Eitorf (Sieg), Bermel (Eifel).

S. caprea × cinerea. Eitorf (Sieg), Saarbrücken.

S. caprea × viminalis (S. sericans *Tsch.*; S. lanceolata *Fr.*). Lannesdorf und Friesdorf bei Bonn; Völklingen (Saar); Urmersbach bei Monreal (Eifel).

S. cinerea × viminalis (S. velutina *Schrad.*, S. holosericea *Willd.*). Saarbrücken, Trier, Eitorf (Sieg).

S. purpurea × repens (C. Doniana *Sm.*). Depischrather Mühle zu Delbrück bei Köln; Mützenich bei Montjoie (Hohes Venn).

S. purpurea × viminalis (S. rubra *Huds.*). Bonn, Friesdorf, Eitorf, Saarbrücken.

Myrica Gale *L.* In einem Sumpfe auf der Höhe über Geistingen bei Hennef (Sieg).

Elodea Canadensis *Rich.* u. *Mchx.* Ist völlig eingebürgert, allenthalben in Menge auftretend, namentlich in den toten Siegarmen von der Mündung aufwärts bis oberhalb Siegburg, ferner im unteren Aggerthale; in der

NOV 13 1922

Saar zu Fremersdorf b. Merzig; Münster a. St.; Wiedbachthal oberhalb Niederbieber; Neanderthal bei Düsseldorf; Worringen unterhalb Köln.

Potamogeton polygonifolius *Pourr.* Merzig und Peterskopf bei Mettlach (Saar); Eupen; Troisdorf, Siegburger Sümpfe, Wahn; Hildener Heide; Dinslaken.

P. alpinus Balbis. Saarbrücken; Eitorf (Sieg); Daaden und in der kleinen Nister zu Langenbach (Westerwald).

P. lucens *L.* Roisdorf b. Bonn; Entenfang b. Brühl; Neanderthal b. Gerresheim.

P. obtusifolius *M.* u. *K.* Drahtzuger Weiher bei Saarbrücken.

P. densus *L.* Lengsdorf b. Bonn.

Najas minor *All.* Diese in der Rheinprovinz noch nicht beobachtete, im westlichen Mitteldeutschland bisher nur bei Giessen und Arolsen gefundene Species, sandte Herr Lehrer Royers in Elberfeld im September 1899 an Herrn Prof. Dr. Voigt ein und bemerkte zu derselben, er habe sie beim Suchen von Algen in den Teichen nordöstlich von Schaephuysen bei Kempen (Niederrhein) gefunden; sie trete in einem Teiche daselbst so massenhaft auf, dass derselbe vollständig zugewachsen sei.

Bei diesem massenhaften Vorkommen ist es auffallend, dass den verstorbenen beiden verdienstvollen niederrheinischen Botanikern Gustav Becker und Herrenkohl, die jenes Gebiet viele Jahre hindurch untersucht und vielfach über ihre Ergebnisse berichtet haben, das Vorhandensein dieser seltenen Species ganz entgangen ist. Sollte sie sich erst in neuerer Zeit dort angesiedelt haben?

Sparganium ramosum *Huds.* **b. neglectum** *Beeby.* Scheint im Gebiete weiter verbreitet zu sein, wie die Art selbst. Ich fand die Pflanze bisher: Mittelrhein: Ahrmündung, Godesberg, Roisdorf, Brühl; Untermosel:

Eisbreche bei Coblenz; Ahr: Reimerzhofen; Sieg: Siegburger Sümpfe, Buisdorf (hier zusammen mit der typischen Form), Hennef, Eitorf, Herchen, Wissen; Eifel: Gemünd; Lahn: Im Kerkerbach bei Schadeck; im bergischen Gebiet zu Unterbach bei Düsseldorf; im Maasgebiet: Breyeller See.

Orchis. Nachstehende Hybride sind von meinem Freunde Herrn Max Schulze in Jena bestimmt worden.

O. incarnata × latifolia (Orchis Aschersoniana *Hsskn.*). Pützchen bei Bonn.

O. incarnata × maculata (O. ambigua *A. Kern.*, O. elatior *Lönnr.*). Pützchen b. Bonn.

O. purpurea × Rivini (O. hybrida *Bönningh.*, O. Jacquinii *Godr.*). Echternacherbrück; Ochtendung b. Coblenz; Hönningen b. Linz.

Gymnadenia albida *Rich.* Gerolstein, Heidkopf b. Jünkerath (Westram).

Ophrys apifera *Huds.* Fleringen b. Prüm (Westram).

Cypripedium Calceolus *L.* Salm (Eifel, Westram).

Leucojum vernum *L.* Auf dem Westerwalde in der Umgebung von Daaden verbreitet: Hochseelbachskopf, Elkenrother Mauer, Daadener Burg, Grosser Hau am Stegskopf. An allen Standorten kommen auch zweiblütige Schafte (**var. carpaticum** *Herb.*) vor; einen Stengel mit drei Blüten fand ich an der Elkenrother Mauer bei Niederdreisbach. Eifel: Lammersdorf bei Jünkerath (Westram).

Gagea spathacea *Salisby.* Grosser Hau am Stegskopf bei Daaden, Naurother Nisterwald (Westerwald).

Narthecium ossifragum *Huds.* Heidkopf b. Jünkerath (Eifel; Westram).

Juncus filiformis *L.* Westerwald: Geschwemme am Stegskopf b. Daaden; an der kleinen Nister b. der Neumühle zu Mörlen und zu Langenbach.

Luzula Forsteri *DC.* Winneburg b. Cochem; Kottenforst bei Bonn.

Rhynchospora alba *Vahl.* Heidkopf zu Jünkerath (Westram).

Carex pauciflora *Lightf.* In allen Brüchen um den Walderbeskopf in grosser Menge.

C. **umbrosa** *Host.* Marienforst zu Godesberg, Röttgen b. Bonn; Bollendorf (Sauer).

C. **strigosa** *Huds.* Ist in den kleinen Seitenthälern des Rheins um Bonn und denen der unteren Sieg ziemlich verbreitet.

C. **laevigata** *Sm.* Sumpf im Sellericher Gemeindewald (Schneifel) in grosser Menge.

C. **ventricosa** *Curt.* Ernzener Berg bei Echternacherbrück.

C. **filiformis** *L.* Sümpfe zu Wahn, Heidkopf bei Jünkerath (Westram).

C. **brizoides** × **remota** (C. Ohmuelleriana *O. F. Lang*). Merzig.

C. **flava** × **Hornschuchiana** (C. fulva *Good.*). Bollendorf (Sauer), Calcar b. Münstereifel; Watzerath b. Prüm.

C. **flava** × **lepidocarpa.** Unterbach bei Düsseldorf.

C. **paniculata** × **vulpina** (C. pseudovulpina *K. Richt.*). Am Halberger Weiher bei Saarbrücken (1868), später verschwunden.

C. **rostrata** × **vesicaria** (C. Fiesii *Blytt*, C. Pannewitziana *Figert*). Sumpf unterhalb Eitorf (Sieg).

Calamagrostis Halleriana *DC.* Rötgen (Hohes Venn) (Dr. Torges 1894); **var. rivularis** *Torges.* Warchethal oberhalb Malmedy (Dr. Torges 1892).

C. **litorea** *DC.* 1894 ein Stock am Rheinufer zu Mehlem, im folgenden Jahre verschwunden.

C. **arundinacea** × **lanceolata** (C. Hartmanniana *Fr.*). Weserthal unterhalb Rötgen (Hohes Venn; Dr. Torges 1894).

Aegilops cilindrica *Host.* Seit 1894 mehrere Jahre hindurch in der Nähe des Petersberg-Bahnhofes zu Königswinter (Dr. Torges).

In vorstehendem Verzeichnisse ist die Mehrzahl der kritischen Gattungen (Rosa, Rubus, Potentilla, Hieracium, Mentha), sowie sämmtliche Pteridophyten unberücksichtigt geblieben. Die Bearbeitung dieser behalte ich mir für eine spätere Gelegenheit vor.

Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis palaeozoischer Asteroiden.

Von **B. Stürtz** in Bonn.

Angaben zur neueren Litteratur.

Durch eine Arbeit, die Herr J. W. Gregory D. Sc. in den Proceedings Zool. Soc. London 1896 unter dem Titel: Classification of Palaeozoic Echinoderms of the group Ophiuroidea veröffentlicht hat, erhielt die Litteratur über palaeozoische Ophiuren erfreulichen Zuwachs. Die Schrift beruht vielfach auf meinen älteren Angaben über denselben Gegenstand. Da Gregory ausserdem auch in der Lage war, den grössten Teil des Materials, welches mir einst zur Beschreibung der Ophiuren von Bundenbach zur Verfügung stand, nochmals zu untersuchen, so gereicht es mir zur Genugthuung vorweg hier feststellen zu können, dass die Nachprüfung der Originale in der Hauptsache lediglich eine Bestätigung meiner Angaben darüber erbracht hat. Das geht auch aus einer vergleichenden Tabelle hervor, welche diesem Aufsatze Seite 195 beigegeben ist. Da mir die vorzunehmende Beschreibung neuer palaeozoischer Asteroiden von Bundenbach die einschlägliche Litteratur wieder zu Gesicht bringt, nehme ich die Gelegenheit wahr, um nachträglich meine Ansicht über Einzelheiten auszusprechen, hinsichtlich derer ich mit Gregory entweder

nicht übereinstimme, oder die ich andererseits, sei es in seinen oder in anderen Arbeiten, als einen Fortschritt in der Erkenntnis palaeozoischer Formen begrüsse.

Gregory wirft in seiner Arbeit zunächst einen Rückblick auf die bisherige Art der Einteilung der Ophiuren. Von meinen Arbeiten sagt er dabei, dass ich zu der von Johannes Müller ursprünglich gebotenen „Zweiteilung“ zurückgekehrt sei. Das ist richtig, wenn es besagen soll, dass ich die Ophiuren zunächst in eigentliche Ophiuren und in Euryalidae teile. Die eigentlichen Ophiuren zerlegte ich aber l. c. 1890 und 1893 wieder in: Ophioglyphidae, Amphiuridae und Ophyiomyxidae. Damit haben die drei ersten Gruppen Lymans für meine Zwecke Namen erhalten, die übrigens nicht von mir herrühren. In meiner Arbeit von 1893 l. c. pag. 16—17, pag. 29—30 sind die Gruppen in Anlehnung an Lyman noch einmal ausführlich gekennzeichnet worden. Ausser diesen Gruppen habe ich noch seit 1886 die Ophio-Encrinasteriae und die Protophiuren in die Palaeontologie eingeführt und in allen späteren Arbeiten bis auf den heutigen Tag beibehalten. Es ist daher eine Zweiteilung der Ophiuren selbst, durch mich weder beibehalten, noch eingeführt worden. Gregory weist weiter auf eine Arbeit von Bell hin und macht dessen Einteilung der Ophiuren zu seiner eigenen. Bell (Proceed. zool. Soc. London 1892), dessen wichtigen Forschungs-Ergebnissen ich nunmehr eine eingehendere Besprechung widme, scheidet die Ophiuren, einschliesslich der Euryalidae, in drei Abteilungen. Massgebend für die Einteilung ist die Beschaffenheit derjenigen Flächen der Armwirbel, die von Wirbel zu Wirbel mit einander artikulieren.

Am Streptospondylinen-Typus sind die Wirbelflächen oben am Wirbel als „Kugel“, unten am Wirbel als „Pfanne“ ausgebildet. Es fehlen den Wirbelflächen seitliche Anhänge und Gruben, die der grösseren Armbeweglichkeit ein Hindernis bieten könnten. Am zygospon-

dylinen-Typus beschränken solche seitliche Anhänge und Gruben der artikulierenden Wirbelflächen die Armbeweglichkeit.

Der cladophiuroide = astrophiuroide Typus weist Wirbel auf, deren von Wirbel zu Wirbel artikulierende Flächen, wie schon Lyman angab, die Gestalt des Stundenglases (Sanduhr) besitzen. Nach dieser Einteilung werden die Ophiuren aus Lymans I. Gruppe (Ophioglyphidae Stürtz) und bis auf kaum ein Dutzend Ausnahmen auch diejenigen der II. Gruppe (Amphiuridae Stürtz), zu Zygophiuren. Lymans Gruppe der astrophyton-like Ophiurians (Ophiomyxidae Stürtz) erhält einen Zuwachs durch eine Anzahl von Formen, die früher dessen II. Gruppe beigezählt wurden, und entspricht dann den Streptophiuren Bells, während dessen Cladophiuren = Astrophiuren die Euryalidae (Astrophylidae) umfassen.

Bells Beobachtungen über die Art der Ausbildung derjenigen Wirbelflächen, die von Wirbel zu Wirbel mit einander artikulieren, bezeichnen einen erheblichen Fortschritt in der Erkenntnis der Ophiuren; selbst gegenüber dem, was schon Lyman darüber bekannt machte. Soweit es sich um die Zygophiuren-Abteilung und ihre Untereinteilung handelt, dürfte aber selbst die von Bell vorgeschlagene neue Einteilung wohl noch des weiteren Ausbaues bedürfen. Mir will es auch erscheinen, als wenn im Vergleich zur Gesamtorganisation einer Ophiure, die, sei es streptospondyline oder zyospondyline Ausbildung der artikulierenden Wirbelflächen für sich allein doch mehr eine begleitende Nebenerscheinung ist, welche lediglich dem jedesmal zweckmässigsten Masse von Bewegungsfähigkeit entspricht und sich diesem angepasst hat. Besässen wir, weit mehr als bisher, ausreichende Darstellungen und Beschreibungen aller Skeletteile wie der Weichteile der Mehrzahl bisher bekannt gewordener Ophiuren-Gattungen, so würde die Systematik fossiler Ophiuren aus dem Ergebnis vergleichender Beobachtungen an Hart- und Weichteilen wohl noch viel Nutzen ziehen können. Wie

dem auch sei, jedenfalls darf gesagt werden, dass wenn für die grundlegende Einteilung der Ophiuren in erster Linie, oder allein, die Beschaffenheit der artikulierenden Wirbelflächen in Zukunft massgebend sein soll, es fernerhin unmöglich sein wird, viele fossile Ophiuren überhaupt an eine der drei Abteilungen der recenten anzuschliessen. Selbst solche palaeozoische Typen, deren Wirbel ob der nicht vorhandenen Bauch- und Rückenschilder der Beobachtung zugänglich sind, lassen doch den Beschauer nicht allzu oft die Beschaffenheit der artikulierenden Wirbelflächen erkennen, und wo das einmal möglich ist, sind Bezeichnungen wie „primitiv-streptospondylin“ doch nicht immer beweiskräftig. Noch weniger oft dürfte an post-palaeozoischen, fossilen Ophiuren mit Bauch- und Rückenschildern, unter denen die Wirbel verborgen liegen, über den jedesmaligen Bau der massgebenden Wirbelflächen Auskunft zu erlangen sein. Ja in der Mehrzahl der Fälle wird man sich dann darauf beschränken müssen, etwa zu sagen: da die Art der Lage des Petrefakts im Gestein anzeigt, dass die Ophiure bei Lebzeiten, sei es ein grosses oder ein geringeres Mass von Armbeweglichkeit besass, so liegt im ersten Falle wahrscheinlich eine Streptophiure, im zweiten eine Zygophiure vor. Eine derartige Schlussfolgerung würde wahrscheinlich nicht frei von Irrtümern bleiben. Auch Gregory hat schon gegen die stete Möglichkeit der Verwertung der Beschaffenheit artikulierender Wirbelflächen zu klassifikatorischen Zwecken Bedenken geltend gemacht, und ich glaube, dass nebenbei die von Lyman vorgeschlagene Verwertung der Stachelstellung wie das Vorhandensein einer sackartigen Haut, auch fernerhin als für die Einteilung oder Beurteilung wichtige Merkmale, von Seiten der Palaeontologen doch noch nicht gänzlich preiszugeben sind. Dabei ist indessen, wie ich schon 1893 l. c. ausdrücklich betonte, vollständig zuzugeben, dass die Stachelstellung für sich allein auch nicht entfernt ausreicht, um Ophiuren nach ihrem Gesamtbau richtig zu beurteilen.

Bell hat sich übrigens auch selbst nicht darauf beschränkt, lediglich auf die Wirbelbeschaffenheit als klassifikatorisches Merkmal hinzuweisen, sondern er führt andere Merkmale für alle drei Gruppen an, die ebenso wichtig und teilweise palaeontologisch besser verwertbar sind.

Den Kreis des bisherigen, den Astrophytidae ähnlichen Ophiuren (Ophiomyxidae Stürtz), hat Bell, wie ich sagte, erweitert und in Abschnitte zerlegt. Dieser Typus = Streptophiuren Bells, umfasst wie bisher: Neoplax, Hemieuryale, Sigsbeia und Ophiochondrus. Als gleichwertige Formen nannte Bell weiter: Ophioteresis, Ophiosciasma, Ophiotholia, Ophiohelus, Ophioscolex, Ophiogeron, Ophiobyrsa, Ophiomyxa und Ophiomyces. Die neuerdings in die Abteilung eingereihten Ophiuren sind solche, die Lyman an das Ende der II. Gruppe (Amphiuridae) und gleich vor die III. Gruppe (Ophiomyxidae = astrophyton-like Ophiurians) stellte und die er als niedrige Geschlechter bezeichnete. Im Jahre 1890 l. c., also zwei Jahre vor Bell, hatte ich schon darauf hingewiesen, dass Amphiuridae wie: Ophiosciasma, Ophiotholia, Ophiohelus, Ophiogeron, Ophioscolex und Ophiomyces nicht allein den Ophiomyxidae mehr oder weniger nahe stehen, sondern dass es auch diejenigen recenten und zwar unvollständig entwickelten, reifen Ophiuren sind, welche die nächsten verwandtschaftlichen Beziehungen zu palaeozoischen aufweisen. Auf anderem Wege ist dann auch Bell zu der Erkenntnis gekommen, dass die vorhin genannten recenten Gattungen und andere, mit den palaeozoischen Taeniaster und Protaster näher als andere recente Ophiuren verwandt sind. Dieses gleichartige Ergebnis einerseits zoologischer, andererseits palaeontologischer Forschung darf wohl als ein erfreuliches bezeichnet werden.

Onychaster galt bisher als palaeozoische Euryalide mit unverzweigten Armen. Nachdem jetzt Bell den streptospondylinen Typus der Wirbel des Petrefaktes nachgewiesen, wird dasselbe trotz der an demselben erhaltenen

Spuren einer granulierten Hauthülle, einem Merkmal der Astrophytidae, wohl den astrophyton-ähnlichen Ophiuren = Ophiomyxidae = Streptophiuren beizuzählen sein. Soweit die Wirbelflächenbeschaffenheit dafür massgebend sein soll, könnten dagegen zwar einige Bedenken geltend gemacht werden. Es ist darauf noch zurückzukommen, wenn ich mich über die Stellung von Eucladia, einer anderen, bisher als palaeozoische Euryalide aufgefassten Form auszusprechen habe.

Auch über die Bedeutung gewisser Platten der abactinalen Seite der Scheibe der Ophiuren, die nach Carpenter als centro-dorsale, unterbasale und radiale zu bezeichnen sind, hat Bell Angaben gemacht. Solche Platten, die eine regelmässige Stellung um den Scheitelpunkt einnehmen, kommen an zahlreichen Ophiuren, jedoch nicht an Euryalidae vor. Bell macht nun darauf aufmerksam, dass Lyman auch an einem jungen Gorgonocephalus (Euryalidae) „Primärplatten des Scheitels“ in unregelmässiger Stellung beobachtet hat, die später am erwachsenen Tier freilich nicht mehr nachweisbar sind.

Die centro-dorsale Täfelung der Ophiurenscheibe ist schon vielfach und seit langer Zeit auf die Kelchplatten der Crinoiden und Cystideen bezogen und als ein Beweis dafür angeführt worden, dass die Ophiuren von Crinoiden oder Cystideen abstammen. Aus dem eben erwähnten Fund an einem unreifen Gorgonocephalus mit unregelmässig gestellten centro-dorsalen Platten schliesst Bell, dass die Ophiuren von solchen Cystideen abstammen, an denen die „pentamere“ Anordnung der Kelchtafeln noch nicht dauernd zum Durchbruch gelangt war.

Für die Abstammung der Asteroidea von den Cystidea habe ich mich auch schon ausgesprochen. Was die centro-dorsalen Scheibenplatten anbelangt, so nehme ich aus ihrer Erwähnung zu nachstehender Äusserung die Veranlassung.

Übernahmen die Ophiuren centro-dorsale Scheibenplatten als ein Merkmal ihrer Ahnen, der Cystideen, dann sollte man erwarten, dass an palaeozoischen Ophiuren, die

sich ohne Zweifel von den Cystideen noch weniger als die heutigen Ophiuren differenziert hatten, die centro-dorsale Scheibentäfelung auch noch deutlicher, vollkommener, als an recenten Ophiuren zum Durchbruch gelangt wäre. Ganz das Gegenteil trifft in Wirklichkeit zu. Soweit ich augenblicklich die palaeozoischen Ophiuren im Gedächtnis habe, kenne ich keine Form mit mehr oder weniger deutlich entwickelten, centro-dorsalen Scheibenplatten. Die palaeozoischen Ophiuren stimmen auch in dieser Hinsicht mit den recenten Ophiomyxidae (astrophyton-like Ophiurians = Streptophiuren) überein, an denen oft schuppenförmig angeordnete Hartteilchen die Täfelung ersetzen, welche weiter ja auch an den Euryalidae fehlt. Demnach darf ich sagen: palaezoische Ophio- Encrinasteriae, ferner fossile wie recente Ophiomyxidae (Streptophiuren) und Euryalidae (Cladophiuren) ermangeln einer deutlichen centro-dorsalen Scheibentäfelung. Die Kelchtäfelung der Cystideen und Crinoiden, in der horizontalen Projektion gedacht, kann also auf die oben erwähnten lebenden und ausgestorbenen ausgewachsenen Formen nicht bezogen werden. — In mehr oder weniger deutlicher und vollkommener Entwickelung kommt die centro-dorsale Scheibentäfelung nur an post-palaeozoischen fossilen und dann an recenten Amphiuridae und Ophioglyphidae, also an Zygophiuren vor. Unter den reifen Zygophiuren giebt es wieder Formen mit stark und deutlich bis undeutlich entwickelten centro-dorsalen Scheibenplatten; ja andere Formen ermangeln derselben vollständig und selbst innerhalb ein und derselben Zygophiuren-Gattung ist die Entwickelung jener Platten ein sehr veränderlicher Umstand. Man vergleiche Vertreter der Gattungen: Ophiomusium, Ophioglypha, Ophiacanthus u. s. w. unter sich.

Die Zygophiuren sollen nun nach Bell jünger sein als die Streptophiuren und jünger als die palaeozoischen Ophio-Encrinasteriae sind die Zygophiuren jedenfalls. Sollte die centro-dorsale Scheibentäfelung vieler Ophiuren wirklich

als ein an die Cystideen, ihre Ahnen, erinnerndes Merkmal aufzufassen sein, dann müssten wir, so lange nicht palaeozoische Zygophiuren überhaupt und weiter auch fossile wie recente Streptophiuren mit solcher Täfelung bekannt sind, sagen: erst an den jüngeren fossilen und recenten Ophiuren kommt das an die Ahnen erinnernde Merkmal wieder zum Durchbruch, während es an Ophiuren aus den älteren fossilführenden Erdschichten fehlt. Ich muss gestehen, dass mich das Ergebnis dieser Untersuchung überrascht hat. — Damit verlasse ich die Arbeit Bells, um mich wieder derjenigen Gregorys zuzuwenden.

Auf Grund der Forschungen Bells stellte Gregory Onychaster zu den Streptophiuren (Ophiomyxidae=astrophyton-like Ophiurians). Ebenso noch eine zweite Form, die auch bisher als palaeozoische Euryalide galt, die silurische Eucladia. Bell hielt das nicht für statthaft ob der abactinalen Stellung der Madreporenplatte an Eucladia. Ich meine, Gregory hat diesem Umstand mit Recht keine durchschlagende Bedeutung beigelegt, denn in Protaster Miltoni kennen wir durch Wright eine palaeozoische Ophiure mit ebenfalls abactinal-seitig gelegener Madreporenplatte. Es fragt sich nur, ob die streptophiuroide statt cladophiuroide Beschaffenheit der artikulierenden Wirbelflächen von Eucladia, obschon sich diese Form recht sehr von einer normalen Ophiure unterscheidet, ausreicht, um Eucladia von den Euryalidae zu trennen und den Ophiuren zuzuweisen. Für Onychaster mag das durchaus zulässig sein; für Eucladia hat es doch seine grösseren Bedenken.

Aus den älteren Streptophiuren sollen sich nach Bell die jüngeren Cladophiuren (Euryalidae) erst entwickelt haben. Falls dem so ist, dann könnte es nicht befremden, wenn man im Palaeozoicum Euryalidae anträfe, deren Wirbel nicht schon durchaus cladophiuroid, sondern noch primitiv-streptospondylin beschaffen sind. Jedenfalls sprechen auch die verzweigten Arme von Eucladia eher für eine Euryale als für eine Ophiure. Die Erklärung, dass es

sich hinsichtlich der Armverzweigung und der Ähnlichkeit mit den Euryalidae bei Eucladia nur um „homoplastische Modifikationen handele, geschaffen um der Art des Lebens zu entsprechen“, scheint mir auch nicht beweiskräftig genug zu sein, um deshalb Eucladia unter die Ophiuren zu versetzen.

Andererseits sind jedoch auch die Gründe noch nicht entkräftigt worden, die Woodward gerade gegen die Euryaliden-Natur des Petrefakts geltend machte, ohne es deshalb als eine Ophiure zu betrachten.

Wenn ich früher im Anschluss an von Zittel Eucladia den Palae-Euryaliden beigesellte und davon jetzt wieder Abstand nehme, so habe ich mich aus den vorhin angeführten Gründen doch auch nicht entschliessen können, die Eucladiidae einfach als eine Gruppe der palaeozoischen Ophiuren zu behandeln.

Es ist sehr erfreulich, dass Gregory den Kreis der palaeozoischen Ophiuren durch Formen erweitert hat, die mir unbekannt geblieben waren, und von Wichtigkeit ist die Betonung der streptospondylinen Beschaffenheit vieler palaeozoischer Ophiuren in seiner Arbeit. Für durchaus zweckmässig halte ich es auch, dass Gregory den von mir charakterisierten Gruppen besondere Gruppen-Namen beilegte.

Im Wesentlichen und so weit meine ältere Einteilung reichte, ist diese von Gregory durchweg übernommen, erweitert oder in einzelnen Punkten auch geändert worden. So weit das nicht schon aus einer vergleichenden Prüfung der Tabelle auf Seite 195 hervorgeht, mögen noch folgende Angaben Aufschluss liefern, oder auch zur Klärung verschiedenartiger Auffassungen dienen.

Gregory, der die Bezeichnung „Ophio-Encrinasteriae“ seit langen Jahren aus meinen Arbeiten kennt, hat sie dnrch „Lysophiurae“ ersetzt und diese nochmals als neue Ordnung der Ophiuren in die Palaeontologie eingeführt. Beide Namen beziehen sich ganz und gar auf dieselben Formen. In meinen Arbeiten von 1886, 1890 und 1893 habe ich die Ophio-Encrinasteriae ausgiebig gekennzeichnet,

von allen sonstigen Ophiuren getrennt und als eine vierte Hauptgruppe des Ophiuren-Systems bekannt gemacht. Seit dieser Zeit bedienten sich auch schon andere Autoren des Namens „Ophio-Encrinasteriae“ und ich kann daher für die Wissenschaft keinen Vorteil darin finden, wenn dafür jetzt ein anderer Name benutzt wird, der an sich keinen Vorzug vor dem älteren voraus hat.

Meine Systematik schliesst sich an diejenige von Zittels an. Daraus ergiebt sich, dass als „Familie“ dasjenige zu bezeichnen war, was Gregory „Ordnung“ nennt.

Von den Gattungen Ophiohelus und Ophiotholia sagt Gregory weiter: diese Formen seien nicht ausreichend untersucht, sie passten nicht in Bells System hinein, doch hielte er die Vertreter dieser Gattungen für „unreife“ oder „entartete“ Streptophiuren.

Diese Anschauung teile ich nur soweit, als es sich um den Vordersatz handelt. Stabförmige Wirbelhälften kommen nicht allein an unreifen Streptophiuren, sondern auch an unreifen Zygophiuren vor. Sind uns in Ophiotholia und Ophiohelus unreife Ophiuren erhalten, dann hätten sie ebensogut zu reifen Zygophiuren, wie zu reifen Streptophiuren auswachsen können. In Kenntnis der palaeozoischen Ophio-Encrinasteriae kann ich auch nicht annehmen, die Gattungsnamen Ophiotholia und Ophiohelus seien Bezeichnungen für „entartete“ Ophiuren.

Es erscheint mir zweckmässig, hier noch einmal darauf zurückzukommen, warum ich selbst vor 8 Jahren die Gattungen Ophiotholia und Ophiohelus zum Gegenstand einer Erörterung machte.

Bis zum Jahre 1890 kannte die Palaeontologie keine Erklärung, welche über den Armbau der längst bekannten Ophio-Encrinasteriae befriedigenden Aufschluss gab und die ersten Aufschlüsse schöpfte ich selbst damals aus dem Studium der recenten Gatttungen: Ophiohelus, Ophiotholia, Ophiosciasma und Ophiogeron. Lyman sagt in seinem Werke über die Ophiuren der Challenger-Expedition von Ophiosciasma: „es ist ein niedriges Geschlecht und hat wie Ophiogeron die embryonalen Armwirbel beinahe in

ihre zwei Hälften geteilt; ein Befund, der noch deutlicher an Ophiotholia zum Ausdruck gelangt.“ Auf Grund dieser Angaben war danach der Befund an Ophio-Encrinasteriae überhaupt, und besonders an Formen wie Protaster brisingoides Gregory, Bundenbachia, Palaeophiura (weiter auch an der Protophiure: Ophiurina) nicht länger eine Erscheinung, die in der Jetztwelt einer jeden Analogie zu entbehren schien. Für den Vergleich mit den Ophio-Encrinasteriae lege ich auch kein erhebliches Gewicht auf den Umstand, ob wir in Ophiotholia u. s. w. entweder Embryonen, oder reife Exemplare recenter Ophiuren besitzen.

Haben wir in diesen Formen, wie sie bekannt sind, ausgewachsene Vertreter recenter Ophiuren-Gattungen vor uns, dann liefern eben ausgewachsene recente Ophiuren den Schlüssel zur Erkenntnis der Ophio-Encrinasteriae und gewisser Protophiureae. Sind es nur Embryonen, so stehen wir vor der Thatsache, dass zwar nicht reife, recente Ophiuren, wohl aber ihre Embryonen ob der Bauart ihrer Wirbel, Aufklärung über die Bauart des Armskelets gewisser reifer palaeozoischer Ophiuren liefern. Nach Henry Woodward (l. c. Beschreibung von Eucladia) mag Vorstehendes noch durch einen Ausspruch Owens erläutert werden.

„In dem Masse, wie die Kenntnis der Organisation und der Metamorphosen der Tiere fortschreitet, werden wir viele Beispiele finden, welche zeigen, dass die embryonalen Formen und Strukturbedingungen lebender Arten in älteren Perioden persistent blieben, oft vorkamen und durch den Befund an reifen Arten aus jener Zeit veranschaulicht werden.“ —

Mehrere Diagramme veranschaulichen in Gregorys Arbeit den Armbau gewisser Ophio-Encrinasteriae. Ich bin mit Gregory der Ansicht, dass an Protaster-Arten nicht wirklich abwechselnd grosse und kleine Wirbelhälften vorkommen, sondern dass die anscheinend selbstständigen kleinen Wirbel, die ich übrigens lediglich als Abdrücke

oder Eindrücke kenne, nur undeutlich im Gestein ausgeprägte distale Enden der grossen sind. Was jedoch das Diagramm von Bundenbachia anbelangt, so glaube ich, dass die parallel zur Armrichtung fortlaufende „Depression“ keine Bedeutung hat; sie ist auch nicht an jedem Exemplar deutlich wahrnehmbar. Als gleichbedeutend mit, oder als Folge von einer wirklichen Teilung des ambulakralen Skelets in ambulakrale und adambulakrale Stücke (mit letzteren sind die Lateralschilder nicht gemeint), kann ich die Depression auch nicht ansehen. Wenn das bezeichnete Exemplar von Bundenbachia die Teilung in ambulakrale und adambulakrale Stücke, wie ich nicht bezweifle, erkennen lässt, so ist sie eine zufällige, nachträgliche, vielleicht durch die Präparation verursachte. Wäre dem nicht so, dann gehörte Bundenbachia mit ambulakralen, adambulakralen und lateralen Platten überhaupt nicht zu den Ophio-Encrinasteriae, sondern eher noch zu denjenigen palaeozoischen Stelleriden, die man Encrinasteriae nennt. An einem vorliegenden Exemplar von Bundenbachia kann ich auch einen Arm-Wirbel von der medianen Armlinie bis dahin deutlich verfolgen, wo er nach aussen hin fast das zugehörige Lateralschild erreicht. Nirgendwo zeigt sich eine Teilung der nur aus einem Stück bestehenden Wirbelhälfte in ambulakrale und adambulakrale Teile.

In Anwendung der von Gregory vorgeschlagenen Zweiteilung der Ophio-Encrinasteriae gehört nach meiner Ansicht Bundenbachia auch wohl nicht zu den Protasteridae, sondern zu den Palaeophiuridae. Freilich gingen mir bisher nur 2 Exemplare durch die Hände, an denen die abactinale, das Skelet fast immer verhüllende Deckhaut der Arme nicht erhalten war.

In beiden Fällen kamen dann aber die stabförmigen, unverbundenen, alternierend gestellten Wirbelhälften zum Vorschein. In meiner Arbeit l. c. 1890 habe ich denn auch schon betont, dass Bundenbachia, Palaeophiura, von mir beschrieben, und Protaster brisingoides Gregory einen

gleichartigen Bau der Wirbelhälften in der abactinalen Ansicht aufweisen; ja ich unterliess damals die Abbildung der Wirbelhälften von Bundenbachia, indem ich ausdrücklich auf die gleichwertigen von Palaeophiura verwies, die zur Darstellung gelangten. Palaeontographica, Bd. 36, Taf. 31, Fig. 39 (cf.).

Soweit die actinale Seite von Bundenbachia in Betracht kommt, ergeben sich in der Ausbildung der Ambulakralwirbel freilich Unterschiede im Vergleich zu denen der wenig bekannten Palaeophiuridae; aber ich kann andererseits auch nicht behaupten, dass ich die Wirbel der „Protaster nach Forbes“ mit Sicherheit in denen von Bundenbachia ganz und gar wiedererkenne. Ich mache mir überhaupt von den Gestalten der Wirbel von Bundenbachia ein Bild, welches nicht ganz mit dem von Gregory gelieferten übereinstimmt. Nach meiner Ansicht kennen wir übrigens von keinem Ophio-Encrinaster bisher die Wirbel so vollständig, wie man ein anatomisches Präparat zu kennen verlangt, um über seine Beschaffenheit ein abschliessendes Urteil gewinnen zu können. Die Lage der Skeletteile, der Stoff aus dem sie jetzt bestehen und in welchem sie eingebettet sind, die Art ihrer Erhaltung und die Unmöglichkeit, einen solchen Wirbel allseitig zu isolieren, stehen seiner vollen Erkenntnis hindernd im Wege. Aus diesen Gründen halte ich es für verfrüht, schon jetzt bei den Ophi-Encrinasteriae Unterabteilungen zu schaffen, welche die Bedeutung von mehr als generischen Unterschieden haben sollen, und dazu auf Unterschiede im Bau der Wirbel begründet sind. Selbst bei recenten Ophiuren hat auch der mannigfaltige Gesamtbau der zu Wirbeln verwachsenen Wirbelhälften der Systematik noch keine weitreichenden Unterlagen geliefert. Aus diesen Gründen habe ich mit Bezug auf die Teilung der Ophio-Encrinasteriae Gregory nicht folgen können.

Von Ptilonaster sagte Hall in einer Fussnote: it must be regarded as very nearly related, if not generically identical with Palaeocoma, einem palaeozoischen Stelleriden,

während Ptilonaster als Ophiure beschrieben wurde. Im Gegensatz zu Gregory habe ich deshalb die Form, wovon nur ein Arm bekannt ist, vorläufig nicht mehr unter den Ophio-Encrinasteriae genannt.

Was von den palaeozoischen Ophiuren nicht zu den Ophio-Encrinasteriae gehört, fasst Gregory als Streptophiuren zusammen, was mir jedoch für die Ophiurinidae nicht als zutreffend erscheint. Die palaeozoischen Streptophiuren nenne ich zunächst Protophiuren. Durch den Namen, den Gregory fallen liess, brachte ich meine dahingehende Ansicht zum Ausdruck, dass immerhin noch erhebliche Unterschiede zwischen hochentwickelten palaeozoischen und wenig entwickelten recenten Ophiuren vorhanden sind. Letztere führen freilich nach ihrer Ausbildung direkt zu den Protophiuren hinüber. Die recenten Ophioscolex, Ophiosciasma, Ophiogeron, Ophiohelus, Ophiomyces, und Astrophiura in gewissem Sinne, bezeichnete ich unter den recenten Ophiuren als mit den Protophiuren nahe verwandte Gattungen. Ophioteresa ist neuerdings hinzugekommen. Aus den nachstehend angegebenen Gründen dürfte es zweckmässig sein, die palaeozoischen Ophiuren, deren Organisation doch noch nicht so ganz und gar bekannt ist im Gegensatz zu den recenten, weiterhin noch als Protophiuren zu bezeichnen.

Über die Weichteile der Protophiuren wissen wir nichts; über ihren Genitalapparat nicht viel mehr; ob und wie die Wirbel durchbohrt waren, darüber fehlt auch durchweg die sichere Auskunft. Eine Ermittelung darüber, wie diejenigen Flächen der Wirbel, welche von Wirbel zu Wirbel miteinander artikulieren beschaffen sind, ist vielfach ausgeschlossen. Die abactinale statt actinale Lage der Madreporenplatte an einzelnen Formen kennzeichnet weiter auch Organisations-Unterschiede. Zudem ist keine palaeozoische Form generisch mit einer recenten übereinstimmend. Endlich ist das Mundskelet der Protophiuren unvollkommener als an den niedrigsten Geschlechtern recenter Ophiuren entwickelt. Mit Haeckel l. c. stimme ich

übrigens dahin überein, dass auch Formen wie: Ophioscolex, Ophiosciasma, Ophiomyces, Ophioteresa noch als recente Protophiuren, gegenüber den palaeozoischen jedoch mit der Einschränkung gelten können, dass sie schon auf einer höheren Stufe der Entwickelung wie die alten Formen stehen. Die Bezeichnung „Protophiurae“ schliesst natürlich nicht aus, dass diese gleichzeitig auch Streptophiuren sein können.

Gregory hat die von mir aufgestellten und weitgehend charakterisierten drei Gruppen der Protophiuren ganz und gar beibehalten, dann aber auch jede Gruppe mit einem Namen belegt, was an sich ebenso zweckmässig ist, wie die Neubenennung solcher Protaster, die ich schon aus den Ophio-Encrinasteriae ausschied und unter die Protophiuren stellte. Was die von Gregory wieder aufgenommenen Namen Eoluidia und Palastropecten anbelangt, so habe ich dazu nochmals einige auch schon früher vorgebrachte Angaben zu machen. Als man vor 14 Jahren die Art der Präparierung der Asteroiden von Bundenbach eben kennen gelernt hatte, lagen mir die ersten schlecht erhaltenen und noch schlechter präparierten Exemplare dieser Formen vor. Was erhalten war, liess auf Stelleriden schliessen und als solche habe ich l. c. 1886 beide Formen beschrieben. Besser erhaltene und präparierte Exemplare belehrten mich bald nachher über den wahren Charakter der Versteinerungen und schon l. c. 1890 ersetzte ich die auf Stelleriden Bezug nehmenden Namen Palastropecten und Eoluidia durch den Namen „Ophiura“. Gregory hat leider die älteren Namen beibehalten und da auch der Name Ophiura, wie ich noch ausführen werde, zu Verwechselungen die Veranlassung gab, sehe ich mich genötigt, neue Namen für beide Formen in Vorschlag zu bringen und zwar:

Palaespondylus (statt: Palastropecten=Ophiura) Zitteli Stürtz.

Eophiurites (statt: Eoluidia=Ophiura) Decheni Stürtz.

Gregory hat mich, wenn ich nicht irre, in der Annahme missverstanden, dass ich den Namen „Ophiura“

als Gattungsnamen benutzt habe. Als solcher ist das Wort längst vergeben; ich habe meinerseits alle palaeozoischen Ophiuren, die bis 1893 noch keinen Gattungsnamen hatten, nach einem Vorschlag von v. Zittel l. c. pag. 443 lediglich als „Ophiura“ in die Palaeontologie eingeführt. Sowohl in meinem, als auch in Gregorys System stehen Ophiura Decheni und Ophiura Zitteli in getrennten Gruppen, und daraus wie aus der Beschreibung ergiebt sich schon, dass es sich um verschiedene Geschlechter handelt.

Zu dem Genus Palaeospondylus Zitteli mit steifen, in der Beweglichkeit beschränkten Armen, ist eine nachträgliche Mitteilung zu machen.

Die in Palaeontographica Band 36, Taf. 26, Fig. 13 dargestellten Wirbel zeigen weder strepto- noch zygopsondyline Beschaffenheit; sie haben vielmehr die Form des Stundenglases.

Es ist mir in den letzten Jahren nicht gelungen, Exemplare ausfindig zu machen, an denen der Wirbelbau genauer beobachtet werden konnte, doch genügt die ältere Beobachtung, wie der Gesamtbau von Palaeospondylus, um die Form zunächst wenigstens von den Furcasteridae zu trennen.

Der von Gregory in Vorschlag gebrachten Namen Eospondylus primigenius Stürtz und Miospondylus rhenanus Stürtz werde auch ich mich in Zukunft statt des Namens Ophiura bedienen.

Über Furcaster macht Gregory eine unzutreffende Angabe. Er sagt: „Stürtz bezieht sich auf die Existenz von Bauchschildern und hat sie abgebildet; die Existenz irgend einer Bauchplatte ist aber an seinen Exemplaren nicht festzustellen.“ Es ist richtig, dass ich l. c. 1886 eine Bauchplatte von Furcaster abbildete. Indessen l. c. 1890 sprach ich mich schon dahin aus, es könne sich bei der Platte um den für den Beschauer sichtbaren Wirbelumriss handeln. L. c. 1893 lautete meine Angabe dahin: „Das ventrale Armskelet von Furcaster besteht wieder

aus gefurchten, verwachsenen Wirbelhälften. Die Wirbel könnten auch als gefurchte Bauchschilder gedeutet werden.“ Da, wo ich dann im System Furcaster berücksichtigte, hat ihm, wie die Tabelle Seite 197 zeigt, auch Gregory seinen Platz belassen und zwar bei den Ophiuren ohne Bauchschilder. Es ist daher unzutreffend, wenn Bather l. c. p. 94 nach Gregory anführt, dieser habe hinsichtlich der vermeintlichen Bauchplatten meinen Irrtum berichtigt.

Abgesehen von dem mir unbekannt gebliebenen Aganaster mit Dorsalschildern bestätigte Gregory meine dahin lautende Angabe: dass die palaeozoischen Ophiuren — soweit sie untersucht wurden — der Dorsalschilder ermangeln.

Am Schlusse seiner Arbeit bespricht Gregory die Homologien der Madreporenplatte. In Übereinstimmung mit Bell hebt er hervor, die Madreporenplatte von Eucladia liege auf der abactinalen Seite. Wenn das zutrifft, ist nicht, wie v. Zittel und ich annahmen, die actinale, sondern die abactinale Seite von Eucladia dargestellt worden, doch lässt sich das weder der ursprünglichen Darstellung, noch der Beschreibung entnehmen.

Zu der von Gregory aufgeworfenen Frage nach der ursprünglichen Lage der Madreporenplatte mache ich auf nachstehende Ausführungen aufmerksam.

Die Madreporenplatte der unreifen Stelleriden hat Agassiz auf der actinalen Seite beobachtet. An reifen recenten Seesternen hat sie bekanntlich ihren Platz auf der abactinalen Seite. Das Palaeozoicum birgt jedoch auch reife Stelleriden mit actinalseitig gelegener Madreporenplatte.

Das führt zu der Annahme, dass die Madreporenplatte der Urformen reifer Stelleriden auf der actinalen Seite lag und erst in späterer Zeit nach der anderen Körperseite hinwanderte.

Bei den Ophiuren scheint sich die Sache umgekehrt zu verhalten.

Gregory führt nach Bury an, dass ursprünglich

die Wasserpore der Ophiuren auf der abactinalen Seite liege. An reifen, recenten Ophiuren kommt sie dagegen auf der actinalen Seite vor. Das trifft auch schon für den palaeozoischen Helianthaster zu.

Daneben gab es jedoch im Palaeozoicum auch Ophiuren mit abactinalseitig gelegener Madreporenplatte; so: Eucladia und Protaster Miltoni. Man könnte daraus schliessen, dass an den allerältesten ausgewachsenen, fossilen Formen die Madreporenplatte auf der abactinalen Seite ihren Sitz hatte und dass dieser im Laufe der Zeit und tierischer Fortentwickelung nach der anderen Körperseite hin verlegt wurde. — Mit der Verlegung des Sitzes der Madreporenplatte, sowohl der Stelleriden wie der Ophiuren, können indessen auch Veränderungen in der Lage innerer Organe und vielleicht ihrer Einzelfunktionen nach und nach eingetreten sein. Es wird jedoch schwerlich gelingen, an der Hand versteinerter Skelete derartige Fragen befriedigend zu lösen. Lag an allen Urformen der Ophiuren die Madreporenplatte auf der abactinalen, an allen Urformen der Stelleriden auf der actinalen Seite, dann würde dieser Umstand nicht für die Zurückführung von Stelleriden und Ophiuren auf ein- und dieselbe Stammform sprechen.

Die Notizen zu den Ergebnissen neuerer Forschung kann ich nicht schliessen, ohne hervorzuheben, in welcher Weise die Phylogenie aus der Kenntnis alter Formen der Asteroiden Nutzen zu ziehen vermag. Ich verweise dabei auf eine Arbeit von E. Haeckel l. c. S. 275 A, der meine bisherigen Angaben über palaeozoische Asteroiden verwertet hat, um ein System der fossilen Ophiuren in Verbindung mit den recenten aufzustellen. Haeckel stellt den Palophiuren (Ophi-Encrinasteriae) des Palaeozoicums mit ihren noch lebenden spärlichen Verwandten, die schon im Palaeozoicum vorhandenen, aber erst später zur Blüte gelangenden Colophiuren gegenüber. Unter diesem Namen sind die mehr oder weniger vollständig entwickelten Ophiuren zu verstehen, welche noch in der

Jetztwelt die Mehrzahl bilden. Palophiuren mit alternierend gestellten unverbundenen Wirbelhälften sind nach Haeckel weiter: Allostichia-Protophiuridae. Palaeophiuren mit korrespondierend gestellten, wenig verbundenen Wirbelhälften sind weiter: Zygostichia-Ophiurinidae. In Erwähnung dieser Untersuchungen möchte ich noch auf einen Umstand aufmerksam machen. Die von mir eingeführten Namen hat Haeckel teilweise durch andere ersetzt. Soweit das nicht geschehen ist, erhielten einzelne der beibehaltenen Namen doch eine andere Bedeutung. Protophiuren nannte ich die palaeozoischen Colophiuren. Lediglich Palophiuren mit alternierend gestellten Wirbelhälften sind nach meiner Darstellung Ophi-Encrinasteriae. Die palaeozoischen Ophiurinidae mit korrespondierend gestellten Wirbelhälften, denen in der Jetztwelt noch analoge Formen gegenüber stehen, habe ich von den Ophi-Encrinasteriae abgezweigt. Um Verwechselungen vorzubeugen, sei also darauf aufmerksam gemacht, dass bei gleicher Benennung Haekels Namen doch nicht immer die Begriffe umfassen, welche ich damit verband.

Zu bisherigen Einteilungen der Ophiuren.

III. Thierstamm: Echinodermata, und die in Betracht kommenden Untereinteilungen der Echinodermen und zwar: II. Klasse Asteroidea: 1. Ordnung Ophiuridae, die wieder zerlegt werden in: 1. Unterordnung: Euryalae und in 2. Unterordnung Ophiurae (von Zittel, Handbuch der Palaeontologie 1876—1880). Die Unterordnung der Ophiurae ist weiter zerlegt worden in: Ophioglyphidae, Amphiuridae und Ophiomyxidae. Die Stellung der Armstacheln oder eine vorhandene sackartige Hauthülle bilden die Grundlage der Untereinteilung (Stürtz 1893 nach Lyman und Anderen). Die im Palaezoicum vorkommenden Ophiuren sind ausserdem im Gegensatz zu den recenten eingeteilt worden in: Protophiureae und in Ophio-Encrinasteriae (Stürtz 1886—1893).

Bell 1892 vereinigte die Ophioglyphidae und Amphiuridae in seiner Gruppe der Zygophiuren. Die astrophyton-like Ophiurians = Ophiomyxidae, deren Kreis Bell erweiterte, werden als Streptophiuren bezeichnet und die Euryalidae erhalten den Namen Cladophiuren oder Astrophiuren. Die Beschaffenheit derjenigen Wirbelflächen, die von Wirbel zu Wirbel mit einander artikulieren, dient als Grundlage für die Einteilung Bells, welche Gregory übernahm.

Einteilung der palaeozoischen Ophiuren.

Stürtz 1893.

Unterordnung: Ophiureae
Zittel 1876—80.

1. Familie Ophio-Encrinasteriae Stürtz 1886, 1890, 1893.

5-armig. Scheibe rund oder pentagonal. Ohne Dorsal-, Radial-, Ventral- und Mundschilder; Wirbelhälften unverbunden, paarweise wechselstellig. Bedeutung des Namens Ophio-Encrinasteriae: ebenso wie die Ambulakralwirbel gewisser palaeozoischer Stelleriden, die man Encrinasteriae nennt, paarweise alternierend zu einander gestellt sind, stehen auch die unverbundenen Wirbelhälften der hier einzureihenden Ophiuren alternierend zu einander.

Protaster Sedgwicki Forbes
„ Forbesi Hall.
Nicht untersucht.
Bundenbachia Beneckei Stürtz.

Gregory 1896.

Ophiuroidea 1896.

1. Ordnung Lysophiurae 1896.

Ophiuren mit unverbundenen, alternierend, beiderseits einer Ambulakralfurche gestellten Wirbeln. Keine Bauchschilder. Bedeutung des Namens Lysophiurae. Die Silbe „Lys" = Auflösung, Nichtanhaftung.

1. Familie Protasteridae 1896.

Lysophiuren mit stiefelförmigen Ambulakralwirbeln. Die Wirbel bestehen aus seitlich den medianen Armlinien liegenden Körpern, deren Aussenenden mit transversal zu den Körpern gestellten Flügeln vergleichbar sind.

Protaster Sedgwicki Forbes.
Nicht untersucht.
Protaster biforis Gregory. neu.
Bundenbachia Beneckei Stürtz.

2. Familie Palæophiuridae 1896.

Die längeren Seiten stabförmiger Wirbelhälften liegen parallel zur Armrichtung.

Protaster brisingoides Gregory.
„ leptosoma Salter.
Palaeophiura simplex Stürtz.
Taeniaster cylindricus Billings.
Taeniaster spinosus Billings.
Eugaster Logani Hall.
Die Art fällt als zweifelhaft aus.
??Bundenbachia grandis Stürtz.

Anmerkung.

Von den vorgenannten Ophio-Encrinasteriae schliessen sich ? Bundenbachia grandis u. Taeniaster an die Ophiomyxidae mit sackartiger Hauthülle, die anderen Typen zumeist an Amphiuridae an, deren Armstacheln im Winkel zur Armrichtung stehen und die daneben meist doch auch Merkmale der Ophiomyxidae aufweisen.

2. Familie Protophiurae 1886—90, 93.

Ophiuren ohne Mund-, Dorsal- und Radialschilder; teils mit, teils ohne Bauchschilder. Verwandt mit niedrigen recenten Geschlechtern, die zwischen Amphiuridae u. Ophiomyxidae stehen. Wirbelhälften mehr oder weniger wie an recenten Ophiuren zu ganzen Wirbeln verwachsen.

I. Gruppe der Protophiurae 1893.

Ophiuren ohne Bauchschilder; mit unvollkommen ver-

Sturtzura brisingoides Gregory.
„ leptosoma Salter.
Palaeophiura simplex Stürtz.
Taeniura cylindricus Billings.
Die Art fällt aus.
Eugaster Logani Hall.
Ptilonaster princeps Hall.
Nicht untersucht.

2. Ordnung Streptophiurae 1896.

Ambulakralwirbelhälften korrespondierend gestellt. Im allgemeinen sind die Hälften der Wirbel zu einem Stück verwachsen. Wenn Verwachsung vorhanden, artikulieren die Wirbel durch Gelenke mit einander. Die artikulierenden Flächen der Wirbel können als „Kugel u. Pfanne“ bezeichnet werden. Die äusseren Armschilder sind mehr oder weniger regelmässig als Bauch-, Rücken- und Lateralschilder entwickelt. Letztere tragen gewöhnlich Stacheln.

1. Familie Ophiurinidae 1896.

Streptophiuren mit nur schwach vereinigten Ambula-

wachsenen Wirbelhälften, die von der Dorsalseite aus gesehen stabförmig gestaltet und scheinbar garnicht, oder doch sehr unvollkommen verwachsen sind. Die Gruppe schliesst sich direkt an die Ophio-Encrinasteriae an, doch nehmen bei den Protophiuren die Wirbelhälften keine alternierende Stellung zu einander ein.

Ophiurina Lymani Stürtz.
Nicht untersucht.

" "

II. Gruppe der Protophiurae 1893.

Wirbelhälften zu Wirbeln verwachsen; keine Mund-, Bauch- und Dorsalschilder.

Protaster Miltoni Salter.
Furcaster palaeozoicus Stürtz.
Ophiura Zitteli Stürtz.
Nicht untersucht.

" "

III. Gruppe der Protophiurae 1893.

Wie unvollkommen entwikkelte recente Ophiuren; mit Bauchschildern, jedoch ohne Mund- und Dorsalschilder; Wirbelhälften verwachsen.

Ophiura Decheni Stürtz.
Ophiura primigenia Stürtz.
Ophiura rhenana Stürtz.
Nicht untersucht.

" "

kralwirbel-Hälften; ohne Bauchschilder.

Ophiurina Lymani Stürtz.
Trematasterdifficilis Worth. u. Mill.
? Protaster Decheni Dewalque.

2. Familie Lapworthuridae 1896.

Streptophiuren ohne Bauch- und Mundschilder; mit verwachsenen Wirbelhälften. Die Wirbel sind da, wo sie von Wirbel zu Wirbel artikulieren, eben gestaltet. Die Madreporenplatte liegt auf der Dorsalseite

Lapworthura Miltoni Salter.
Furcaster palaeozoicus Stürtz.
Palastropecten Zitteli Stürtz.
Protaster Daoulasensis Davy.
Aganaster pars. Miller u. Gurley.

3. Familie Eoluidiae 1896.

Ambulakrale Oscikel zu echten Wirbeln vereinigt; Bauchschilder stets, Dorsalschilder nur bei Aganaster vorhanden.

Eoluidia Decheni Stürtz.
Eospondylus primigenia Stürtz.
Miospondylus rhenana Stürtz.
Aganaster gregarius Worth u. M. Cholaster.

Unterordnung Euryalae
Zittel 1876—80.

Wie recente Euryalae, jedoch im Gegensatz zu diesen ohne Mundschilder und mit marginalen Armstacheln Stürtz 1893.

Onychaster flexilis Meek und Worthen.

Eucladia Johnstoni H. Woodward.

Helianthaster rhenanus Boem. emend. Stz. 1886—93.

4. Familie (der Ophiuren) Onychasteridae Bell 1892, Gregory 1896.

Streptophiuren mit wohl entwickelten Wirbeln. Arme biegsam, verschlungen. Keine äusseren Armschilder. Hautüberzug mit Körnchen.

Onychaster flexilis Meek und Worthen.

5. Familie (der Ophiuren) Eucladiidae 1896.

Streptophiuren mit verschlungenen, verzweigten Armen; wahrscheinlich mit Radialschildern. Die grosse Madreporenplatte liegt auf der Dorsalseite. Äussere Armschilder fehlen; Hauthülle körnig. Wirbel primitiv streptospondylin ausgebildet.

Eucladia Johnstoni H. Woodward.

Nicht untersucht.

Einteilung der palaeozoischen Ophiuren, Stürtz 1899.

Stamm: Echinodermata; Klasse: Asteroidea; Ordnung: Ophiuridae.

1. Unterordnung Ophiureae.

---

1. Familie Ophio-Encrinasteriae, *Stürtz.*

Ausschliesslich palaeozoische, fünfarmige Ophiuren, deren Skelet in unvollkommenster Weise entwickelt und von Deckhaut mehr oder weniger überzogen war. Dorsal-,

Radial-, Ventral-, Genital- und Mundschilder fehlen; ebenso jede centro-dorsale Scheibentäfelung. Stacheln meist vorhanden und teilweise im spitzen Winkel zur Armrichtung gestellt. Scheibe rund oder pentagonal, häutig, stachelig oder schuppig. Die Armwirbel-Hälften sind nicht zu Wirbeln verwachsen, sondern stehen getrennt paarweise nebeneinander. Die an sich gleich langen Hälften der Wirbel nehmen mit Bezug auf ihre Längenlage paarweise eine alternierende Stellung zu einander ein. Von der actinalen Seite gesehen sind die Wirbelhälften oft weniger denjenigen von Ophiuren, als den Ambulakralplatten der Stelleriden ähnlich. Auf der abactinalen Seite zeigen sich, falls eine Deckhaut fehlt, die Wirbelhälften meist als frei nebeneinander liegende Stabpaare von ungleicher Längenlage. Porenstellung wohl meist nicht ganz sicher ermittelt. Das Merkmal der alternierend gestellten Wirbelhälften hat ein gleichwertiges Gegenstück in der alternierenden Stellung der Ambulakralplatten-Paare ebenfalls ausschliesslich palaeozoischer Encrinasteriae. Recente Verwandte der Ophio-Encrinasteriae: niedrige, den Ophiomyxidae mehr oder weniger nahe stehende Ophiuren-Geschlechter mit unvollkommen entwickeltem, mehr oder weniger unter Deckhaut liegendem Skelet und mit nur embryonal ausgebildeten, stabförmigen Wirbelhälften. So beschaffene recente Ophiuren sind: Ophiosciasma, Ophiohelus, Ophiogeron und Ophiotholia. An solchen recenten Formen sind jedoch die Wirbelhälften mit Bezug auf Längenlage der Stäbe korrespondierend zu einander gestellt, und Spuren von Verwachsung der Hälften sind meist vorhanden. Fossile Verwandte der Ophio-Encrinasteriae: die palaeozoischen Ophiurinidae mit korrespondierend gestellten, stabförmigen, schwach verwachsenen Wirbelhälften. Die Ophio-Encrinasteriae sind mit Bezug auf die Beschaffenheit der artikulierenden Wirbelflächen weder Zyg-, noch Strept-, noch Cladophiuren. Gattungen der Ophio-Encrinasteriae: Protaster Sedgwicki Forbes. Protaster Forbesi Hall. Protaster biforis Gregory (nach diesem

Autor). Sturtzura (Protaster) brisingoides Gregory. Sturtzura (Protaster) leptosoma Salter. Palaeophiura simplex Stürtz. Taeniaster cylindricus Billings. (=Taeniura Gregory, doch ist der Name nach Bather schon vergeben.) Taeniaster spinosus Billings. (Ist nach Gregory ein Encrinaster, wird jedoch vorläufig hier noch beibehalten.) Eugaster Logani Hall. Ptilonaster princeps Hall, ist zweifelhaft.

2. Familie Protophiureae *Stürtz.*

Fünfarmige, palaeozoische (vielleicht selbst noch einzelne recente) Ophiuren mit dürftiger Skeletentwickelung, die ursprünglich mehr oder weniger von Deckhaut überzogen waren. Scheibe rund, stachelig, häutig, schuppig, ohne centro-dorsale Täfelung. Den Protophiuren fehlen Mund-, Radial- und Genitalschilder. Bauch- und Dorsalschilder fehlend, oder vorhanden. Die Wirbelhälften bestehen entweder aus embryonalen, wenig verwachsenen Stäben, oder sie sind zu Wirbeln mit einander verwachsen. In letzterem Falle sind die artikulierenden Wirbelhälften mehr oder weniger wie an Streptophiuren beschaffen. Protophiuren mit stabförmigen Wirbelhälften sind weder Zyg-, noch Strept-, noch Cladophiuren. Recente Verwandte der 1. Unterfamilie: Formen, die schon vorhin auch als Verwandte der Ophio-Encrinasteriae bezeichnet wurden und zwar: niedrige, den Ophiomyxidae mehr oder weniger nahe stehende Ophiuren-Geschlechter mit unvollkommen entwickelten, mehr oder weniger unter Deckhaut liegendem Skelet und mit nur embryonal ausgebildeten, stabförmigen, korrespondierend gestellten, schwach verwachsenen Wirbelhälften. Die Vertreter höher entwickelter Unterabteilungen der Protophiuren schliessen an recente Formen an, deren Wirbelhälften verwachsen sind, und die den Ophiomyxidae mehr oder weniger nahe stehen, wie z. B. Ophioteresis, Ophioscolex, Ophiosciasma und Ophiomyces. Fossile Verwandte der Protophiuren: für diejenigen der 1. Unterfamilie: die Ophio-Encrinasteriae. Vertreter der

Protophiuren sind fossil in postpalaeozoischen Schichten, zwar noch nicht nachgewiesen, dürften auch in solchen Schichten jedoch nicht fehlen.

1. Unterfamilie Ophiurinidae.

Palaeozoische Ophiuren ohne Bauch-, Mund-, Dorsal-, Radial- und Genitalschilder, auch ohne centro-dorsale Scheibentäfelung. Skelet ursprünglich mit häutigem Überzug; Stacheln vielleicht fehlend. Scheibe rund mit marginaler Täfelung. Wirbelhälften nur embryonal entwickelt, stabförmig gestaltet, wenig verwachsen. Mit Bezug auf Längenlage stehen die stabförmigen Wirbelhälften korrespondierend zu einander und unfern der Armspitzen werden die Doppelstäbe durch Einzelstäbe ersetzt. Spuren von Verwachsung der stabförmigen Wirbelhälften, wie deren korrespondierende Lage zu einander, bilden das wesentlichste Unterscheidungsmerkmal zwischen Ophiurinidae und Ophio-Encrinasteriae. Dieselben Merkmale begründen eine nähere Verwandtschaft zwischen Ophiurinidae und recenten, den Ophiomyxidae nahe stehenden Ophiuren wie: Ophiosciasma, Ophiohelus, Ophiogeron und Ophiotholia. Beschaffenheit der artikulierenden Wirbelflächen unbekannt; soweit eine Beurteilung möglich, eher noch auf Zyg- als auf Streptophiuren zu beziehen. Gattungen der Ophiurinidae: Ophiurina Lymani Stürtz. Nach Gregory auch: Protaster Decheni Dewalque und Trematasterdifficilis Worthen und Müller.

2. Unterfamilie Palaeospondylidae.

Palaeozoische grosse, fünfarmige Ophiuren mit breiten sich scharf zuspitzenden Armen von geringer Bewegungsfähigkeit. Dorsal-, Radial-, Genital-, Mund- und Bauchschilder fehlen. Skelet unter Deckhaut. Armstacheln klein und nach verschiedenen Richtungen ausstrahlend. Scheibe ohne Täfelung, mit verflochtenen feinen Skeletfäden und Körnchen. Lateralschilder auf der abactinalen Seite schwach entwickelt, dagegen fast die ganze actinale

Seite einnehmend. Tief in den engen Armfurchen lagern die wenig in die Erscheinung tretenden Wirbel von der Gestalt eines horizontal gelegten Stundenglases. Artikulierende Wirbelflächen, anscheinend weder strepto-, noch zygospondylin.

Palaeospondylus (Ophiura) Zitteli, Stürtz, von Bundenbach bedarf mit Bezug auf den Wirbelbau der weiteren Untersuchung und stellt einen Typus dar, der in verschiedener Beziehung von demjenigen der Furcasteridae und Lapworthuridae, wie andererseits von demjenigen der Ophiurinidae abweicht.

3. Unterfamilie Palaeophiomyxidae.

Palaeozoische Ophiuren mit biegsamen Armen, dickem, sackartigem Hautüberzug. Stacheln im spitzen Winkel zur Armrichtung gestellt. Dorsal-, Radial-, Ventral-, Mund- und Genitalschilder fehlen; ebenso eine centro-dorsale Scheibentäfelung. Wirbelhälften zu ganzen, wahrscheinlich primitiv-streptospondylinen Wirbeln verwachsen. Nächste recente Verwandte: Ophiomyxidae; nächste palaeozoische Verwandte: Onychasteridae. Einzige wenig bekannte Gattung und Art: Palaeophiomyxa (Bundenbachia) grandis Stürtz U.-Devon Bundenbach.

4. Unterfamilie Onychasteridae.

Palaeozoische Ophiuren mit biegsamen, verschlungenen Armen. Skelet unter granulierter, sackartiger Haut verborgen. Stacheln im Winkel zur Armrichtung. Artikulierende Wirbelflächen primitiv streptospondylin. Wirbelhälften zu ganzen Wirbeln verwachsen. Es fehlen die Dorsal- und Radialschilder, wie auch eine centro-dorsale Täfelung. Bauchseite unbekannt, und schon aus diesem Grunde sind die Onychasteridae noch von den Palaeophiomyxidae getrennt zu halten. Onychaster flexilis Meek und Worthen.

5. Unterfamilie Lapworthuridae.

Palaeozoische Ophiuren, deren Skelet von Deckhaut überzogen war. Ohne Mund-, Dorsal-, Radial-, Genital- und Ventralschilder; auch ohne centro-dorsale Täfelung. Stacheln im spitzen Winkel zur Armrichtung gestellt. Wirbelhälften zu ganzen, primitiv streptospondylinen Wirbeln verwachsen. Madreporenplatte auf der abactinalen Seite gelegen. Recente Verwandte: Ophioteresis, Ophiomyces und Ophioscolex, wovon jedoch die 2 zuletzt genannten Typen Bauchschilder besitzen. Die nächsten palaeozoischen Verwandten sind die Furcasteridae. Lapworthura (Protaster) Miltoni Salter.

6. Unterfamilie Furcasteridae.

Palaeozoische Ophiuren, den Lapworthuridae entsprechend, jedoch ohne abactinalseitig gelegene Madreporenplatte. Furcaster palaeozoicus Stürtz. Nach Gregory auch: Protaster Daoulasensis Davy und Aganaster pars Miller u. Gurley.

7. Unterfamilie Eophiuridae.

Palaeozoische Ophiuren ohne Mund-, Dorsal- und Radialschilder; auch ohne centro-dorsale Täfelung. Bauchschilder vorhanden. Skelet mit Deckhaut; Stacheln im spitzen Winkel zur Armrichtung gestellt. Wirbelhälften zu ganzen Wirbeln verwachsen, deren artikulierende Flächen streptospondylin sind. Nahe recente Verwandte: Ophiomyces, Ophioscolex. Nächste palaeozoische Verwandte: die Aganasteridae. — Eophiurites (Ophiura) Decheni Stürtz, Eospondylus (Ophiura) primigenia Stürtz, Miospondylus (Ophiura) rhenana Stürtz; alle von Bundenbach.

8. Unterfamilie Aganasteridae.

Palaeozoische Ophiuren, wie diejenigen der vorhergehenden Unterfamilie, jedoch mit Dorsalschildern. Aganaster (Protaster, Ophiopege) gregarius Worthen u. Meek

emend. Miller u. Gurley-Böhm. Vielleicht gehört Cholaster Worthen u. Miller auch hierher. Vertreter der Unterfamilie sind mir unbekannt; sie haben nach den Angaben von Gregory hier Stellung gefunden.

Primitiv-Streptospondyline Formen palaeozoischer Ophiuridae, deren Stellung im System zweifelhaft ist, und die, sei es Protophiureae, oder Palae-Euryalidae darstellen.

Helianthasteridae.

Vielarmige grosse Formen, deren Arme platt und unverzweigt sind. Mundhöhle gross, Kiefer mit Papillen bestellt. Scheibe, Arme und Mundhöhle waren ursprünglich teilweise von Deckhaut überzogen. Bauch-, Mund-, Radialschilder und centro-dorsale Täfelung fehlen. Scheibenrand getäfelt; die Täfelung mit Einschnitten für die Ovarialöffnungen. Madreporenplatte gross; interbrachial auf der actinalen Seite gelegen. Lateralschilder fast nur auf die actinale Seite beschränkt und mit einfachen Stacheln. Dorsalschilder unfern der Armspitzen mehrteilig. Artikulierende Wirbelflächen primitiv streptospondylin beschaffen. Helianthaster rhenanus F. Roemer emend. Stürtz, U.-Devon Bundenbach.

Eucladiidae.

Palaeozoische vielarmige Formen. Jeder Arm mit fünf Paaren von Nebenarmen; die ersten Paare zweigen sich unfern der Kiefer ab. Je entfernter vom Munde, desto grösser sind die Seitenarme. Kiefer gross und äusserlich durch die Mundseitenschilder mit den Armen verbunden. Ein häutiger Überzug des Skelets enthält zahlreiche Hartteilchen. Die Beschreibung deutet darauf hin, dass Tafeln von pentagonaler Gestalt zum Skelet gehören. Armrand mit Stacheln. Die Madreporenplatte liegt abactinalseitig. Artikulierende Wirbelflächen primitiv-strepto-

spondylin. Nur eine Körperseite bekannt. Recente oder fossile Verwandte sind nicht nachgewiesen.

Anmerkung zur Einteilung palaeozoischer Ophiuren.

Die vorgeschlagene Systematik sucht den mir bekannten und verwertbaren Angaben über palaeozoische Ophiuren Rechnung zu tragen und die nach unseren Anschauungen baulich am wenigsten entwickelten Formen an die vollkommeneren anzuschliessen. Das System trägt den Bedenken Rechnung, die gegen die Euryaliden-Natur von Helianthaster und Eucladia laut geworden sind. Die abactinale Lage der Madreporenplatte von Lapworthura liefert einen zwingenden Grund, um für das Genus eine besondere Unterfamilie zu bilden. Die an Aganaster nachgewiesenen Dorsalschilder würden die Bildung einer besonderen Unterfamilie nicht erforderlich machen, wenn es sich um eine Systematik recenter Ophiuren handelte. Da aber alle bisher bekannt gewordenen palaeozoischen Ophiuren, mit alleiniger Ausnahme der Aganasteridae, der Dorsalschilder ermangeln, so erschien es erforderlich, den Entwicklungsgang im Aufbau des Armskelets durch eine Trennung der Aganasteridae von anderen Formen hervorzuheben. Die Palaeospondylidae wurden ob des Baues ihrer Armwirbeln von anderen Formen abgetrennt.

Übersicht über die bekanntesten palaeozoischen Stelleriden.

Gattung	Art	Autor.	Formation	Land	mutmasslich verwandte recente Gattungen	Lage der Madreporenplatte	Bemerkungen.
			Encrinasteriae-Phanerozonia.				
Aspidosoma	Tischbeinianum	Roem. em. Stürtz	U. Devon Dachschief.	Rheinld.	Archasterias u. Goniopecten	actinal	Anus abactinal; mit Scheibenrandtafeln; bemerkenswerte Entwickelung der Randtafeln.
„	Arnoldi	J. Müller	U. Devon	„	„	—	Randtafeln wie vorstehnd.
„	petaloides	Simonow.	„	„	„	—	„ „ „
„	Arnoldi	Goldfuss	„	„	„	—	Ohne Scheibenrandtafeln.
„	species	Stürtz	„	„	„	actinal	„ „
Stenaster (Palaeaster)	Ruthveni	Forbes	O. Silur	England	? Pararchaster u. Pontaster	—	„ Wenig bekannt.
„	hirudo	„	„	„	—	—	„ „
„	pulchellus	Billings	„	Canada	? Linkiadae	—	„ „
„ (Palaeaster)	cornella	Salter	„	England	—	—	„ „
Urasterella (Stenaster)	Salteri	Billings	U. „	Canada	?Astropectinidæ	—	
„ (Uraster)	obtusa	Forbes	„	England	—	—	„ „
Hudsonaster (Palasterina)	rugosum	Billings	U. „	Canada	—	—	„ „
Palaeaster	viele Arten	Hall, Billings, Salter	Silur Dev.	Amerika, England	Pentagonaster, Pentaceros	abactinal	
Archasterias	rhenana	J. Müller	U. Devon	Rheinld.	—	—	vielleicht Palaeaster
Palaeostella	solida	Stürtz	„ „	„	—	abactinal	wenig bekannt; vielleicht Palaenectria
Palaenectria	devonica	„	„ „	„	Nectria	—	cf. Palaeostella
Salteraster (Palaeaster)	asperrimus	Salt., Stürtz	U. Silur	England	Gymnasteridae	abactinal	

(Palasterina)							bulakralpl. fehlt
Trentonaster „	stellata	Billings. Stz.	„ „	Canada	„	—	„ „ „ „ „
Palasterina	primaeva	Forbes	„ „	England	„	abactinal	Randplatten? Vielleicht zu Cryptozonia.

Encrinasteriae-Cryptozonia.

Pseudopalasterina (Palasterina)	Follmanni	Stürtz	U. Devon	Rheinld.	?Echinasteridae ?Asterinidae	actinal	Anus abactinal
Palasteriscus	devonicus	„	„	„	Solasteridae	„	An diesen Arten sind nicht alle Ambulakralplatten alternierend gestellt
Palaesolaster	Gregoryi	„	„	„	„	„	
Palaeocoma	Marstoni	Salter	O. Silur	England	Pterasteridae Hymnasteridae	—	
„	Colvini	„	„	„	? „	—	Wenig bekannt
„	cygnipes	„	„	„	? „	—	„ „
Bdellacoma	vermiformis	„	„	„	? „	—	„ „
Rhopalocoma	pyrotechnica	„	„	„	? „	—	„ „
Loriolaster	mirabilis	Stürtz	U. Devon	Rheinld.	Pterasteridae Hymenasteridae Brisingidae	—	Madreporenplatte wohl in centro-dorsaler Höhlung
Cheiropteraster	giganteus	„	„	„	Hymenasteridae Freyella Brisingidae	actinal	40 cm grösster Durchmesser!

Eustelleridae-Phanerozonia.

Xenaster	simplex	Simonow.	U. Devon	Rheinld.	? Archaster ? Astropecten	—	
Astropecten	Schlüteri	Stürtz	„	„	Astropecten	—	
Xenaster	margaritatus	Simonow.	„	„	Pentaceros Pentagonaster	—	

Gattung	Art	Autor	Formation	Land	mutmasslich verwandte recente Gattungen	Lage der Madreporenplatte	Bemerkungen
			Eustelleridae-Cryptozonia.				
Lepidaster	Grayi	Forbes	O. Silur	England	Linkiadae Narcissia	—	
Roemeraster	asperula	Röm.-Stürtz	U. Devon	Rheinld.	Linkiadae	abactinal	
Asterias	acuminatus	Simonow.	,,	,,	,,	—	vielleicht Roemeraster
Jaekelaster	petaliformis	Stürtz	,,	,,	? Peribolaster	abactinal	
Echinasterella	Sladeni	,,	,,	,,	Echinasteridae	actinal	
Echinasterias	spinosus	,,	,,	,,	,,	,,	
Echinodiscus	multidactylus	,,	,,	,,	,,	,,	
Echinostella	Traquairi	,,	,,	,,	,,	,,	
Medusaster	rhenanus	,,	,,	,,	? Asterias Stolaster	—	
Protasteracanthion	primus	,,	,,	,,	? Pterasteridae Brisingidae	—	wenig bekannt

Bemerkungen zum Inhalt des Verzeichnisses.

Es bedarf der nochmaligen Untersuchung der meisten Originale von Seesternen, die vor mehr als 40 Jahren beschrieben wurden und selbst die Kenntnis mancher in der letzten Zeit abgebildeten Formen ist eine recht unvollständige. Es lassen sich oft an ein und demselben palaeozoischen Seestern sowohl alternierend, wie korrespondierend gestellte Ambulakralplatten nachweisen. In Einzelfällen entstehen dadurch Schwierigkeiten, wenn es sich darum handelt, eine neue Form, sei es den Encrinasteriae oder den Eustelleriden zuzuteilen. Wenig bekannt ist die Art der Beschaffenheit des seitlichen Randes der meisten Palaestelleriden. Papulae lassen sich nicht nachweisen und von den Skeletstücken tritt das Odontophor kaum jemals in die Erscheinung. An versteinerten Seesternen kann entweder nur das äussere Hautskelet, oder das innere Skelet erhalten sein; beide Erhaltungsarten kommen an gewissen Formen vor und erschweren die richtige Beurteilung. Wenn ein selbständiges Rückenskelet fehlte, kommen die Hartteile der actinalen Seite oft auf der abactinalen zum Vorschein, was zu irrigen Deutungen des Skelets Veranlassung gegeben hat. Regenerations-Erscheinungen hat man an palaeozoischen Seesternen noch nicht beobachtet. Wenn erst mehr palaeozoische Seesterne als bisher bekannt sein werden, dürfte die Stellung, welche die Madreporenplatte an denselben einnimmt, für die Systematik der alten Formen an Bedeutung gewinnen. An Aspidosoma, einer Form, die zwar unzweifelhaft einen Stelleriden mit After darstellt, die aber andererseits in kein System recenter Formen völlig hineinpasst, liegt die Madreporenplatte actinalseitig; an allen anderen Encrinasteriae-Phanerozonia abactinalseitig, also normal. An den Encrinasteriae-Cryptozonia, soweit deren in der Tabelle angeführt sind, nimmt dagegen die Madreporenplatte eine anormale Stellung ein, d. h. sie liegt auf der actinalen Seite. An Eustelleriden-Phanerozonia ist ihre Lage, soweit

die Tabelle reicht, nicht nachgewiesen und unter den Eustelleriden-Cryptozonia kommen Formen vor, deren Madreporenplatte entweder auf der actinalen oder auf der abactinalen Körperseite liegt. Die Art der Ausbildung der Skeletelemente, soweit sie als Grundlage für die Systematik recenter Formen dient, lässt sich zwar noch nicht an allen, wohl aber schon an gewissen palaeozoischen Stelleriden nachweisen und wenn dann auch noch thatsächlich Unterschiede zwischen den ältesten und den recenten Formen stets bestehen, so sind doch Bezeichnungen wie: Palae-Echinasteridae, Palae-Solasteridae, Palae-Hymenasteridae u. s. w. unzweifelhaft zutreffend. Besonders der Befund an gewissen Stelleriden von Bundenbach erbrachte den Beweis, dass trotz aller unterscheidenden Merkmale, die vorhanden sind, doch die ältere Annahme nicht mehr haltbar ist, wonach ein palaeozoischer Stelleride überhaupt nicht mit teilweisem Erfolge auf einen bestimmten recenten bezogen werden könne. Das gleiche gilt auch für palaeozoische und recente Ophiuren.

Die Familie der recenten Asterinidae und das palaeozoische Genus Palasterina.

Im Jahre 1893 l. c. pag. 60 äusserte ich mich dahin, man habe unter dem Namen Palasterina Formen zusammengefasst, die vielleicht ein und derselben Familie, aber kaum ein und derselben Gattung angehören. In wenigen Worten wurde das auch begründet, doch fehlte es noch an Unterlagen, um die einzelnen Vertreter der Gattung Palasterina eingehend zu untersuchen und mit recenten Asterinidenformen zu vergleichen. Das damals Versäumte soll jetzt wenigstens soweit nachgeholt werden, als es ohne Kenntnis der Originale überhaupt möglich ist.

Asterinidae.

Die recenten Asterinidae erweisen sich nach ihrer äusseren Beschaffenheit als Seesterne, welche im System

den Übergang von den Phanerozonia zu den Cryptozonia vermitteln. Dies insofern, als die Randtafeln der Asterinidae zwar vorhanden, aber nicht immer auf beiden Körperseiten gleichmässig stark entwickelt, auch mehr oder weniger klein und undeutlich sind. Klein, ja makroskopisch nicht immer deutlich erkennbar sind die Randplatten von Asterina, Palmipes und Patiria. Grösser und deutlicher entwickelt sind die Randplatten von Ganeria und Cycethra. Etwa vorhandene Randplatten können dabei nach ihrer Lage auf den seitlichen Thierrand beschränkt sein, treten also weder auf der actinalen, noch auf der abactinalen Körperseite in die Erscheinung; oder endlich die Randplatten sind auf einer der beiden Körperseiten deutlich entwickelt. Da es nun selten möglich ist, beide Körperseiten eines fossilen, im Gestein eingebetteten Seesterns zu untersuchen, noch seltener aber an diesem die lateralen Wände zwischen beiden Körperseiten der Beobachtung zugänglich sind, so ergeben sich daraus Schwierigkeiten, lediglich nach dem durch die Randplatten gebotenen Merkmal, fossile Seesterne in zutreffender Weise mit recenten Asterinidae zu vergleichen. Wenn letztere, soweit ihre Randplatten unentwickelt sind, trotzdem den Phanerozonia angereiht werden, so hat Sladen dies doch auch noch in anderer Weise begründet. Die Stellung der Papulae ist an den Asterinidae nur auf die abactinale Seite beschränkt; auch die Beschaffenheit der actinalen Seite weist auf die Phanerozonia hin und nicht minder endlich die augenscheinliche Verwandtschaft mit den phanerozonen Gymnasteridae. Immerhin können einzelne Asterinidae nur auf Grund weitgehendster Untersuchung den Phanerozonia beigesellt werden. — Papulae lassen sich nun an Versteinerungen nicht nachweisen; der Untersuchung sind überhaupt enge Grenzen gesteckt und darum ist es denn eine wenig dankbare Aufgabe, sich gerade mit fossilen Formen zu beschäftigen, die den recenten Asterinidae angeblich nahe stehen. Was dem Zoologen auf Grund des Allgemeinbefundes statthaft erscheint, wird für den Palaeonto-

logen zur reinen Willkür, sofern er Seesterne zu den Phanerozonia stellt, obschon sich Randplatten daran nicht nachweisen lassen. Zu der Zeit, als man die ersten Palasterinidae beschrieb und auf recente Asterinidae bezog, wurden die Seesterne auch noch nicht nach dem Mangel oder dem Bestand an Randplatten in Hauptgruppen zerlegt. Die Randplatten spielten daher bei der Beurteilung keine derart grosse Rolle wie heute. So hat demnach, ganz abgesehen von den Randplatten, eher der Allgemeinbefund an Palaesterinidae dazu geführt, ihre angeblichen verwandtschaftlichen Beziehungen zu recenten Asterinidae hervorzuheben. Wir haben daher letztere auch noch auf andere Merkmale als die Randplatten zu prüfen, wenn sie mit Palasterinae einigermassen zu vergleichen sind. Für den vorliegenden Zweck mögen dazu einige Hinweise genügen.

Die Scheibe der Asterinidae ist entweder gross oder nur unerheblich entwickelt. Auf der actinalen Seite sind die in Betracht kommenden Seesterne flach, auf der abactinalen meist gewölbt. Stachel oder Stachelbündel bestellen das äussere Skelet. Jede Körperseite hat für sich ein zusammenhängendes Skelet, dessen Teile sich zu mehr oder weniger regelmässigen Reihen vereinigen. Die Teile des Skelets von Asterina sind beispielsweise wie Dachziegel über einander gelagert. Das Skelet liegt unter Deckhaut, die selbst auch wieder mit einzelnen, oder zu Gruppen vereinigten Hartteilchen, kalkigen Tuberkeln verschiedener Grösse bestellt ist. Diese Deckhaut kann nun in Folge von Verwesung, die vor der Versteinerung stattfand, an einer fossilen Form fehlen, oder sie kann auch noch versteinert vorhanden sein. Je nach dem einen oder anderen Falle ist dann der Befund verschieden; man sieht entweder die Haut oder das Skelet an der Versteinerung. Das ist festzuhalten, wenn fossile Asterinidae zu untersuchen sind und ich habe auf den Umstand hingewiesen, um auch daran noch einmal zu zeigen, dass

Vergleiche mit recenten Asterinidae nicht so leicht durchführbar und vielfach von fraglichem Werte sind.

Palasterinae.

Die erste Beschreibung einer Palasterina erschien im Jahre 1849. Wir verdanken sie Forbes. Er warf die Form mit einem anderen, durchaus verschieden gearteten palaeozoischen Stelleriden zusammen und belegte beide mit dem Namen Uraster. Darunter ist die recente Gattung Asteracanthion = Asterias = Uraster zu verstehen, welche mit dem fossilen angeblichen Uraster identisch sein sollte. Trotz dieses Irrtums hat Forbes, der die recenten Asteriniden kannte, bei der Beschreibung von Uraster primaeva Merkmale angegeben, welche auch heute noch teilweise geeignet sind, die Form mit Hinweis auf die Asterinidae zu kennzeichnen. Den Namen Palasterina führte freilich erst 1851 M' Coy an Stelle von Uraster in die Wissenschcft ein. Im Gegensatz zu der von Forbes vertretenen Anschauung deutete der neue Name auf die Verwandtschaft mit den Asterinidae hin, auf deren übereinstimmende Merkmale mit Palaesterina übrigens schon Forbes sich selbst berichtigend hingewiesen hatte.

Eine nochmalige wertvolle Beschreibung von Palasterina primaeva lieferte Salter im Jahre 1857 l. c. pag. 322 und pag. 327 und es scheint, dass die späteren Palaeontologen lediglich nur noch seinen Angaben über Palasterina Beachtung geschenkt haben. Salter erweiterte und ergänzte zwar die ursprüngliche Beschreibung, aber er hob nicht alles noch einmal hervor, was schon Forbes beobachtet hatte, und was thatsächlich für die Beurteilung wichtig ist. Salter selbst war bei seinen Angaben in dem irrigen Glauben befangen, die palaeozoischen Palaeaster seien auch mit den Palasterinidae einerseits, mit den recenten Asterinidae andererseits verwandt. Nebenbei bemerkt konnte diese Auffassung nur Platz greifen, weil man da-

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1922

mals auf das Merkmal, welches die Randplatten liefern, wenig Wert legte.

Auf der Grundlage der von Forbes und Salter herrührenden Beschreibungen, noch mehr nach Schlüssen, die ich selbst daraus und aus den Abbildungen ziehe, werde ich nunmehr versuchen, das Genus Palasterinae nach der primaeva benannten Art, näher zu kennzeichnen. Da die Original-Versteinerungen nicht vorliegen, so mag auch dieser Versuch ein ungenügendes Ergebnis liefern; er wird dann aber wenigstens den Weg zeigen, der zu betreten ist, wenn es gilt, zwischen Palasterinidae und Asterinidae endlich einen Vergleich auf mehr wissenschaftlicher Grundlage als bisher durchzuführen.

Beschreibung der Gattung Palasterina.

Die Gattung umfasst palaeozoische Stelleriden aus der Reihe der Encrinasteriae, deren actinale Seite flach, deren abactinale Seite gewölbt ist. Die Palasterinidae sind Seesterne mit zwei Poren-Reihen und mit grosser Scheibe. Beide Körperseiten besitzen ein zusammenhängendes Skelet. Dieses ist von einer nicht immer erhaltenen Deckhaut überzogen, in welche Kalkteilchen eingelagert sind. Stachel oder Stachelbündel bewehren die Aussenseiten des Körpers. Eigenschaften, die sich weniger auf die oft unvollständig bekannte Beschaffenheit der randlichen Teile, als auf den Gesammtbefund und das Skelet beziehen, sollen eine nähere Verwandtschaft zwischen Palasterinidae und den recenten Asterinidae: Patiria, Palmipes und Cycethra begründen.

Palasterina primaeva Forbes.

Auf der actinalen Seite von Palasterina ist die Mundregion mässig gross entwickelt. Die Oralplatten sind mit mundeinwärts gerichteten Papillen besetzt und halten andererseits Verbindung mit dem adambulakralen Skelet. Die Ambulakralplatten von fast quadratischer Gestalt stehen paarweise wenig alternierend gegen einander. Die

rechteckigen, stark entwickelten Adambulakralplatten sind nach aussen mit Stachelbündeln bestellt. Das adambulakrale Armskelet überragt die von der Scheibe eingenommene Ebene. Zwei Reihen von Poren sind nachgewiesen. Die Scheibe reicht nicht ganz bis zu den gerundeten Armspitzen. Ihr Skelet setzt sich aus polygonalen, mit Stacheln bestandenen Plättchen zusammen. Sie lassen nach der bildlichen Darstellung keinen Zusammenhang unter sich erkennen, doch soll nach Forbes auch die actinale Seite des netzförmig zusammenhängenden Skelets nicht ermangeln. Die Scheibenplatten bilden keine regelmässig gelagerten Reihen. Der Rand ist undeutlich entwickelt. Sollten die in der Randnähe vorhandenen zahlreichen Platten wirklich Randplatten sein, was sich weder aus der Abbildung noch aus der Beschreibung sicher ergiebt, dann sind sie im Vergleich zu den intermediären Platten als klein zu bezeichnen. Ein Zusammenhang randlicher Teile unter sich ist nicht zu erkennen. Unbekannt ist die Beschaffenheit des seitlichen Thierrandes zwischen beiden Körperseiten. Dort etwa vorhandene Randplatten könnten unter allen Umständen auch nur klein sein.

Auf der abactinalen Seite verlaufen tuberkelartige Hartteile über den Körper, die vom Scheitel aus sowohl nach vorne, wie quer über Arme und Scheibe ziemlich regelmässige Reihen bilden. Die Armumrisse sind nur schwach erkennbar. Die der medianen Armlinie zunächst gelegenen Tuberkelreihen sind am kräftigsten entwickelt. Stachelbündel ragen aus der Scheibe hervor. Spuren von Deckhaut scheinen vorhanden zu sein. Die Teile des abactinalen (inneren?) Skelets sind in den interbrachialen Räumen netzförmig mit einander verbunden. Randplatten sind als solche nicht deutlich ausgeprägt; noch weniger ist ein Zusammenhang der Randplatten zu erkennen. Die ursprüngliche Beschreibung giebt ihrerseits auch keinerlei klare Auskunft über etwaige Randplatten. Jedenfalls sind die dem Rande zunächst stehenden Hartteile kleiner als diejenigen des Arm- und Scheiben-Rückens. Kräftiger als

anderswo sind dagegen die den Scheitel umstellenden Tuberkel. Soweit es sich dabei jedoch um fünf paarige, unregelmässig gestaltete Hartteile handelt, mögen es vielleicht Teile der fünfpaarigen Oralplatten der actinalen Seite sein, die nach der abactinalen Seite hin ihre Spuren zeigen. After und Madreporenplatte nehmen eine subcentrale Stellung ein.

Palasterina (Uraster) primaeva Forbes emend. M Coy, Salter u. Stürtz, stammt aus dem englischen Obersilur.

Palasterina (Uraster) obtusa Forbes ist wahrscheinlich eine Urasterella. Abbildung und Beschreibung liefern nur ungenügende Anhaltspunkte.

Formen, die irrtümlich zu Palasterina gestellt wurden.

1. Asterias antiqua Hisinger, Leth. suec. pag. 89, Taf. 26, Fig. 6 wäre nach Salter eine typische Palasterina. Wenn irgend ein palaeozoischer Stelleride mit den recenten Asterinidae verwandt ist, so dürfte es allerdings die von Hisinger beschriebene Form sein; diese ist aber ganz gewiss von Palasterina generisch verschieden.

Die adambulakralen Teile von Asterias antiqua sind stark entwickelt und überragen die von der Scheibe eingenommene Ebene. Die interbrachialen Räume sind auf der actinalen Seite jeder für sich etwas eingebuchtet. An zwei Scheibenabschnitten sind kleine zusammenhängende Randtafeln deutlich, an anderen Scheibenabschnitten gar nicht zur Darstellung gebracht worden. Der Befund spricht also immerhin für Randplatten der actinalen Seite. Das Arm- und Scheibenskelet ermangelt der Stacheln; dagegen sind die Randplatten mit Stacheln bestellt. Die Scheibentäfelung besteht aus regelmässig und fest aneinander gereihten Platten. Es ist wohl anzunehmen, dass Asterias antiqua zu den Encrinasteriae gehört; die Beschreibung liefert

jedoch keine Angaben über die etwaige alternierende Stellung der Ambulakralplatten und die Darstellung giebt darüber auch keinen Aufschluss. Asterias antiqua gehört zu den Phanerozonia. Von Palasterina unterscheidet sich das schwedische Petrefakt wesentlich durch den Gesamtbau, durch die Ausbildung der Randplatten und des Scheibenskelets, wie durch den Mangel an Stacheln auf den brachialen wie interbrachialen Hartteilen. Die Stacheln stehen vielmehr nur auf seinen Randplatten. Die Rückseite von Asterias antiqua ist unbekannt. Die Form besitzt im Ganzen eine grosse Ähnlichkeit mit Cycethra pinguis Sladen l. c. Taf. LXI, Fig. 2' aus der Familie der recenten Asterinidae.

2. Was nun weiter die 1858 von Billings beschriebenen Palasterinae anbelangt, so werde ich zu zeigen versuchen, dass sie ebenfalls generisch von der durch Forbes beschriebenen Form verschieden sind. Die Unterschiede sind wie zu 1 auch in nachstehender Darstellung besonders hervorgehoben.

Die Ambulakralplatten von Palasterina stellata Billings liegen in den Furchen vergraben und es fehlt der Nachweis, dass sie alternierend gestellt sind; die Adambulakralplatten hängen in normaler Weise mit den Oralplatten zusammen. Billings betont statt dessen den Contact zwischen Mund und Scheibenskelet. Alle Platten der actinalen Seite sind fest aneinander gereiht, glatt und sie ermangeln der Stacheln. Randplatten sind in aller Deutlichkeit entwickelt, wenn auch von geringerer Grösse wie andere Platten der actinalen Seite. Die kleinen Randplatten scheinen mehr den seitlichen Wänden zwischen beiden Körperseiten, als der actinalen Seite anzugehören. Immerhin gehört der Seestern zu den Phanerozonia. Auch die Randplatten ermangeln der Stacheln. In der Mitte eines jeden der fünf Scheiben-

abschnitte befindet sich eine Einbuchtung der Scheibe. — Die abactinale Körperseite ist unbekannt.

Merkmale, welche auf recente Asterinidae hinweisen, scheinen an diesem Seestern vorhanden zu sein. Was ich in obiger Beschreibung besonders hervorhob, schliesst aber die generische Übereinstimmung mit Palasterina völlig aus. Wenn ich von den an Asterias antiqua Hisinger nachgewiesenen marginalen Stacheln absehe, so scheint die schwedische Form der Palasterina stellata Billings erheblich näher zu stehen als Palasterina primaeva Forbes.

Von der zweiten Art, die Billings beschrieb, sie führt den Namen Palasterina rugosa, ist nur die Rückenseite bekannt. Die Scheitelgegend weist verzierte, tief crenelierte, sternförmige Hartteile auf. Vier regelmässig gestellte Plattenreihen treten aus der Rückenseite stark hervor. Die äusseren Reihen sind kräftiger als die inneren entwickelt. Unverkennbare Randplatten bilden die äusseren Reihen. Nach Billings sollen sogar Spuren actinaler Randplatten auf der abactinalen Seite sichtbar sein. Stacheln fehlen; ein Zusammenhang des abactinalen Skelets ist nicht vorhanden. Die Armenden sind stark zugespitzt.

Die Form gehört zu den Phanerozonia und steht weder zu Palasterina noch mit recenten Asterinidae in einem verwandtschaftlichen Verhältnis. Billings hat übrigens selbst angegeben, er stelle seine beiden Seesterne trotz abweichender Merkmale deshalb zu Palasterina, weil ein Dritter das schon vor ihm gethan habe.

3. Im Jahre 1890 l. c. beschrieb ich eine der Madreporenplatte ermangelnde Form als Palasterina Follmanni. Dieselbe Art ist jüngst wieder vorgekommen und an dieser liegt die erhaltene Madreporenplatte nicht wie an Palasterina auf der abactinalen, sondern auf der actinalen Seite. Schon aus diesem Grunde ist der Seestern von

Bundenbach generisch nicht gleichwertig mit Palasterina. Eine neue Beschreibung lasse ich gleich hierunter folgen.

Cryptozonia Encrinasteriae.

Genus Pseudopalasterina 1899.

Das Genus umfasst fünfarmige Stelleriden mit zwei Porenreihen und mit grösserer Scheibe, die nach den Armspitzen hin rasch an Ausdehnung verliert. Die gewölbte abactinale Seite ist mit Hartteilchen bestellt, die unter sich verbunden sind und regelmässige Reihen bilden. Auf dieser Körperseite heben sich Arme und Scheibe nur wenig von einander ab. Auf der actinalen Seite sind die Adambulakralplatten besonders kräftig entwickelt. Die Ambulakralplatten-Paare stehen alternierend zu einander. Die grosse Madreporenplatte liegt auf der actinalen Seite. Das Scheibenskelet besteht aus unregelmässig gelagerten isolierten Hartteilen verschiedener Grösse, die in einer dicken Haut eingebettet sind. Randplatten sind auf keiner Körperseite vorhanden, nur an den Armspitzen mögen die adambulakralen zugleich randliche Platten sein. Vorstehende Gattungsdiagnose bezieht sich auf die nachstehend beschriebene Art.

Pseudopalasterina (Palasterina) Follmanni Stürtz.

Die Art stammt aus dem unterdevonischen Dachschiefer von Bundenbach und ist dort sehr selten. Bei unvorsichtiger Präparierung des Seesterns geht seine dünne Scheibe leicht verloren und er kann dann mit Roemeraster, einer häufig bei Bundenbach vorkommenden Form verwechselt werden.

Auf der actinalen Seite liegen die Ambulakralplatten in tiefen Furchen teilweise versteckt; sie sind paarweise

alternierend zu einander gestellt und schliessen sich mit ihren erbreiterten Innenenden dicht aneinander. Die Porenstellung scheint die normale für Seesterne mit zwei Porenreihen zu sein, ist aber kaum mit voller Sicherheit zu ermitteln. Die kräftig entwickelten Adambulakralplatten nehmen gegenüber der Scheibe eine erhöhte Lage ein. Sie sind mit einzelnen Granulae und Stacheln von geringer Grösse bestellt. Die Mundöffnung tritt als eine seichte, erhebliche Erweiterung der Ambulakralfurchen in die Erscheinung. Die Oralplatten von normaler Ausbildung weisen Spuren von kurzen, starken Papillen auf und stehen mit den Adambulakralplatten in Verbindung. Die Beschaffenheit der Scheibe mit ihren Erhöhungen und Einbuchtungen lässt erkennen, dass zu ihrem Bestand ursprünglich eine starke Haut gehörte, in welcher die Scheibenhartteile eingebettet waren. Soweit die Haut noch versteinert vorhanden ist, liegen in ihr zahlreiche, vielgestaltete Hartteile, die zwar dicht aneinander gereiht sind, aber des Zusammenhanges entbehren. Die Hartteile sind meist länglich oder auch rundlich und ermangeln der Stacheln, welche aus den actinalen Scheibenplatten von Palasterina primaeva herausragen. Regelloser wie an diesem Seestern liegen auch am Scheibenrand von Pseudopalasterina die rundlichen Hartteile. Es fehlt dieser Form bis zur Nähe der Armspitzen jede Art von Randtäfelung; Stacheln scheinen am Rande vorhanden zu sein. Die im Vergleich zur Gesamtausdehnung des Tierrestes grosse Madreporenplatte liegt auf der actinalen Körperseite und reicht in ihrem Sitz vom Aussenrande der Adambulakralplatten eines Armes, bis fast an den äusseren Scheibenrand. Die Zeichnung der Platte ist nach der Richtung ihrer äusseren Umrandung hin nicht überall eine gleichmässige.

Auf der abactinalen Seite heben sich Arme und Scheibe nur unmerklich von einander ab. Ursprünglich bedeckte eine starke Haut die Rückenseite; es sind davon nur in der Scheitelgegend die Spuren erhalten. In Er-

mangelung einer Deckhaut tritt jetzt ausserhalb der Scheitelgegend das innere Skelet in die Erscheinung. Es besteht aus etwa sieben, nach Längs- und Breitenrichtung ziemlich regelmässig gestellten Reihen mit einander verbundener Hartteile von zackiger Gestalt. Dort, wo in der Scheitelgegend noch Spuren der Deckhaut vorhanden sind, liegen in ihr starke, dicht aneinander gedrängte grössere Körner. Letztere vereinigen sich in der weiteren Umgebung des Scheitels gelegentlich zu Gruppen von blütenförmiger Gestalt und zwar so, dass ein central gelegener Hartteil von fünf anderen umstanden wird. Hart an einer der äusseren Spitzen des undeutlich ausgeprägten, den Scheitel umrahmenden Fünfecks, bilden Hautspuren und darunter liegende grössere, undeutlich erkennbare Hartteile eine Erhöhung. Im Mittelpunkt der Erhöhung ist eine kleine Einsenkung zu erkennen, die wohl als After zu deuten ist, aber schwerlich oft an Exemplaren von Pseudopalasterina in die Erscheinung treten dürfte. Aus dem Rückenskelet treten keine Stacheln hervor, wohl aber sind kleine randliche Stacheln vorhanden. In der Randgegend entbehren die Hartteile nach Lage und Ausbildung einer jeden Regelmässigkeit, auch sind keine Randplatten als solche zu erkennen. Der seitliche Tierrand zwischen beiden Körperseiten entzieht sich der Beobachtung.

Pseudopalasterina, von mir l. c. 1890 und 1893 als Palasterina beschrieben, unterscheidet sich von Palasterina durch anders gestalteten Bau des actinalen Scheibenskelets, welches abgesehen vom Rande, auch der Stacheln ermangelt. Randplatten fehlen, doch könnten die Adambulakralplatten in der Nähe der Armspitzen, wo die Scheibe fehlt, möglicherweise so etwa wie an Aspidosoma zu Randplatten umgebildet sein. Die Madreporenplatte von Pseudoplasterina liegt actinalseitig; diejenige von Palasterina ist auf der abactinalen Seite nachgewiesen.

Um alle Beobachtungen zu verwerten, die an dem jetzt vorliegenden Exemplar angestellt werden konnten, habe ich es für zweckmässiger erachtet, die ältere Be-

schreibung durch vorstehende zu ersetzen, statt erstere zu ergänzen und zu berichtigen.

Was die etwaige Verwandtschaft zwischen Pseudopalasterina und recenten Seesternen anbelangt, so war ich früher geneigt, dem Merkmal der Randplatten, wenigstens in diesem Falle, weniger Bedeutung beizumessen und dann aus mehrfachen noch heute aufrecht zu erhaltenden Gründen, die sich auf den Bau des Skelets und der Kiefer aufbauen, Pseudopalasterina auf recente Asterinidae mit unentwickelten Randplatten zu beziehen. Das jetzt vorliegende Petrefakt liess indessen eine nähere, wenn auch keineswegs erschöpfende Untersuchung seiner randlichen Beschaffenheit zu und diese gab zu Zweifeln Veranlassung, ob nicht die näheren recenten Verwandten vielleicht unter den Echinasteridae statt unter den Asterinidae zu suchen seien.

Aus dem Befund an Pseudopalasterina ist auch noch ein schon kurz erwähntes Merkmal näher zu besprechen.

Innerhalb der Scheitelgegend vereinigen sich, wie ich anführte, einzelne Hartteilchen zu Gruppen von blütenförmiger Gestalt. Derart zusammengestellte Granulae des Hautskelets kennt man besonders an recenten Phanerozonia so an: Bathybiaster, Lonchaster, Pseudoarchaster, Ctenodiscus, Thoracaster und Pontaster. Mit diesen Formen hat unser Seestern jedoch nichts gemein. Gruppen von Granulae der beschriebenen Art finden sich dann auch noch an Patiria und weiter an Cycethra und Ganeria, aus der Familie der Asterinidae. Das sind nun gerade unter Voranstellung von Patiria diejenigen recenten Geschlechter, an welche auch nach dem Allgemeinbefund, jedoch abgesehen von den Randplatten, Pseudopalasterina anzuschliessen wäre; wenn nicht die Verwandtschaft mit den Echinasteridae eine noch nähere ist, was ich nicht zu entscheiden wage.

Nach den Darstellungen von Sladen l. c. giebt es ja auch unter den Cryptozonia noch einzelne Formen, deren Granulae des abactinalen Hautskelets so wie an Pseudopalasterina gruppiert sind. Eine solche Form ist

Perknaster aus der Familie der Echinasteridae und auf den genannten Seestern kann unser Petrefakt in der That mit einigem Erfolg bezogen werden. Es ist auch nicht ausser Acht zu lassen, dass wir aus dem Palaeozoicum schon mehrere Stelleriden mit actinal-seitig gelegener grosser Madreporenplatte kennen, die grade mit recenten Solasteridae und Echinasteridae verwandt sind, während alte Formen, die man mit mehr oder weniger Erfolg auf die recenten Asterinidae bezog, soweit die Madreporenplatte daran beobachtet wurde, diese abactinalseitig aufweisen.

Die zu Gruppen vereinigten Skeletkörner sind an Pseudopalasterina gross genug, um mit blossem Auge erkannt zu werden; an recenten Seesternen bedarf es meist einer stärkeren Vergrösserung, um die Gruppen deutlich in die Erscheinung treten zu lassen. Obschon das aus dem Befund nicht klar hervorgeht, schreibe ich die blütenförmig zusammengestellten Hartteile des Seesterns von Bundenbach deshalb dem häutigen Aussenskelet und nicht dem inneren Skelet zu, weil die Gruppen von Hartteilchen nur über dem Scheitel, also da erhalten sind, wo das innere Skelet nicht vorhanden ist. Die Scheitelgegend ist ausserdem wulstig gestaltet, was nur von einer ursprünglich vorhandenen Deckhaut herrühren kann. Dort, wo auf Scheibe und Armen das innere Skelet sichtbar ist, fehlen die blütenförmigen Granulae. Es ist immerhin bemerkenswert, dass schon an unterdevonischen Seesternen derartige Einzelheiten in der Ausbildung des Hautskelets entsprechend dem Befund an recenten entwickelt waren.

Zusammenfassende Wiederholung des Gesamtergebnisses der an Palasterinidae angestellten Untersuchungen und die systematische Stellung der bisher mit dem Namen belegten Seesterne.

Die Mehrzahl der unter dem Gattungsnamen Palasterina beschriebenen palaeozoischen Seesterne aus der Gruppe der Encrinasteriae gehört verschiedenen Ge-

schlechtern an; ja es wurden bisher cryptozone wie phanerozone Formen unter dem Namen zusammengefasst. In einem näheren verwandtschaftlichen Verhältnis zu den recenten Asterinidae, worauf sich der Name Palasterinia bezieht, stehen nicht alle so benannten Formen.

Mit Bezug auf alle bisherigen Palasterinidae ist auch noch folgende Bemerkung am Platze.

Funde silurischer Seesterne sind an allen Orten nur selten gemacht worden. Man müsste es deshalb als eine auffallende Erscheinung bezeichnen, wenn Formen, die vereinzelt einmal, sei es in Canada, England und in Schweden, entweder in Trenton-Kalk, in der Hudson-Fluss-Gruppe, im Ludlow, oder im Obersilur der Insel Gotland, d. h. in geologisch nicht ganz gleichwertigen Horizonten gefunden wurden, immer auf ein und dasselbe Stelleridengeschlecht zu beziehen wären. Vorstehende Angaben finden auch auf die als Palasterina beschriebene Form aus dem Unterdevon von Bundenbach Anwendung.

Da einmal neue Gattungsnamen erforderlich sind, bringe ich die nachstehenden in Vorschlag, soweit nicht etwa andere, vor Veröffentlichung dieser Schrift schon in Anwendung gebracht sind:

Hisingeraster (Asterias) antiqua Hisinger.
Trentonaster (Palasterina) stellata Billings.
Hudsonaster (Palasterina) rugosa Billings.
Pseudopalasterina (Palasterina) Follmanni Stürtz.

Es erübrigt nun noch eine Begrenzung der besprochenen Gattungen vorzunehmen.

Das Genus Palasterina umfasst:

Palasterina (Uraster) primaeva Forbes.

Vielleicht gehört die Form zu den Cryptozonia, doch sind darüber noch Beobachtungen an den Originalen anzustellen. Sicher ist die Verwandtschaft mit den recenten Asternidae nicht nachgewiesen, doch spricht mancherlei dafür, und ich nehme in Übereinstimmung mit älteren

Autoren zunächst an, dass solche verwandtschaftlichen Beziehungen bestehen.

Pseudopalasterina (Palasterina) Follmanni Stürtz.

von Bundenbach stimmt generisch nicht mit Palasterina überein, gehört zu den Cyptozonia und besitzt Merkmale, welche an die recenten Asterinidae sowohl, als an die Echinasteridae erinnern. Bemerkenswert ist die Lage der Madreporenplatte auf der actinalen Seite.

Hisingeraster (Asterias) antiqua Hisinger

ist mit keiner der vorgenannten Formen generisch identisch und gehört zu den Phanerozoniae. Verwandtschaftliche Beziehungen zwischen Hisingeraster und recenten Asterinidae betrachte ich als vorhanden.

Trentonaster (Palasterina) stellata Billings

bildet ein phanerozones Genus für sich und steht Hisingeraster näher, als anderen palaeozoischen Seesternen, die bisher den Namen Palasterina führten. Merkmale, die auf recente Asterinidae hinweisen, sind an Trentonaster vorhanden.

Hudsonaster (Palaster) rugosa Billings

steht in keinem verwandtschaftlichen Verhältnis zu den recenten Asterinidae und den palaeozoischen Palasterinidae. Hudsonaster gehört zu den Encrinasteriae-Phanerozonia.

Neue Seesterne von Bundenbach.

Der Fundort Bundenbach hat in den letzten Jahren wieder eine Anzahl bisher noch unbekannter Asteroiden geliefert. Einzelne davon sind zu schlecht erhalten, als dass es sich verlohnen könnte, ihre dürftigen Reste schon jetzt bekannt zu machen. Die nachstehenden Beschrei-

bungen beziehen sich daher nur auf solche Funde, die wenigstens eine Körperseite deutlich erkennen lassen.

Bisher wurden ausser Helianthaster und Medusaster keine vielarmigen Seesterne bei Bundenbach gefunden; jetzt liegen mehrere andere vor, deren Beschreibung und Abgrenzung gegeneinander deshalb besondere Schwierigkeiten bereitete, weil es eben nicht gelang, an jedem Exemplar beide Körperseiten der Untersuchung gänzlich zugänglich zu machen.

Wenn einzelne neue, ziemlich vollständig erhaltene Typen dennoch nur fragmentarisch zur Darstellung gelangten, so ist dies dem bedauerlichen Umstand zuzuschreiben, dass für die Herstellung der Tafeln einerseits nur beschränkte Mittel zur Verfügung standen, andererseits aber die Herstellung gerade solcher Zeichnungen wie der erforderlichen, nicht allein schwierig, sondern auch kostspielig ist.

Die Notwendigkeit der Verkleinerung einzelner, ursprünglich in natürlicher Grösse angefertigter Zeichnungen ergab sich aus der Grösse des Formats dieser Zeitschrift.

Die neuen Seesterne wurden teilweise nach Forschern benannt, die sich um die Kenntnisse der Fauna aus rheinischen Dachschiefern besonders verdient gemacht haben.

Palaesolaster nov. gen. Stürtz 1899.

Das einzige vorliegende, beiderseitig präparierte Exemplar stammt aus dem unterdevonischen Hunsrückschiefer der Umgebung von Bundenbach und hat 27 oder 28 Arme, deren Spitzen wenig gerundet sind und die auf etwa $^1/_3$ ihrer Gesamtlänge aus der Scheibe herausragen. Randplatten fehlen den stacheligen Armen wie der Scheibe, die am Rande zwischen je zwei Armen etwas eingebuchtet ist. Mundhöhle gross und dehnbar; vielleicht ursprünglich von Membran theilweise bedeckt. Die Madreporenplatte des beiderseitig flachen Seesterns ist gross, in die Länge gezogen und hat ihren Sitz auf der actinalen Seite.

Das Skelet der Rückenseite besteht aus stacheligen Hartteilen. Die Gattung gehört zu den Encrinasteriae-Cryptozoniae, ist einerseits mit dem palaeozoischen Palasteriscus, andererseits mit recenten Solasteridae verwandt und weist wahrscheinlich 2 Porenreihen auf.

Palaeosolaster Gregoryi nov. sp. Stürtz 1899.
Taf. II. Fig. 1, 2, 3.

Durchmesser von Armspitze zu Armspitze: etwa 19 cm, Armlänge: 9,5 cm, Armbreite: 0,7 cm, grösster Durchmesser der dehnbaren Weichteile: 7 cm. Länge der Madreporenplatte: 3,4 cm; ihre grösste Breite: 1,2 cm.

Die actinale Seite ist flach. Die dehnbare grosse Mundöffnung zeigt dem Beschauer die mit Hartteilchen besetzte Innenseite der abactinalen Scheitelmembran, während von einer etwa früher vorhanden gewesenen Mundmembran keine Spuren erhalten sind. Die Oralplatten, von plumper Gestalt, sind undeutlich entwickelt und ermangeln der mundeinwärts gestellten Papillen. Die Arme sind schlank und treten durch die leicht erhöhte Lage ihrer randlichen Teile etwas aus der Scheibe hervor.

Die Ambulakralfurchen sind wenig ausgeprägt, da sich die beiderseitigen Ambulakralplatten dicht aneinander schieben. Die Ambulakralplatten erbreitern sich löffelartig an den Furchen. Die vom Munde abgewandte Seite der Erbreiterung hat anscheinend einen seichten Einschnitt, in den sich die nächstfolgende Platte mit ihrer Erbreiterung einlegt. Nach aussen verjüngen sich die ambulakralen Platten zu Stielen. Unfern der Armspitzen werden die Platten nicht allein kleiner, sondern sie nehmen auch einfachere Gestalten an und sind paarweise alternierend gestellt, während sich mehr mundwärts wenigstens einzelne korrespondierend gestellte Ambulakralplatten-Paare zeigen. Die Porenstellung ist nicht zu ermitteln, doch deutet das Gesamtbild auf einen Seestern mit zwei Porenreihen hin.

Senkrecht zur Furchenrichtung gestellte Furchenpapillen lassen sich nicht ermitteln. Zwischen den äusseren, stielartigen Verjüngungen der Ambulakralplatten liegen hier und da noch körnige, zugespitzte Hartteilchen (Papillen), die sich auch zu mehreren aneinander reihen, jedoch nur an wenigen Stellen erhalten sind.

Die Ambulakralplatten sind derart schräg zu den Furchen gestellt, dass die Aussenenden der Plattenstiele sich den Armspitzen mehr nähern, als ihre löffelartigen inneren Erbreiterungen. Eine Furche trennt die adambulakrale von der ambulakralen Region.

Die adambulakralen Teile entziehen sich fast überall der näheren Beobachtung, und was davon in die Erscheinung tritt, lässt auch die Deutung zu, dass es sich um marginale Skeletstücke handelt. Ist dem so, dann sind die adambulakralen Teile nicht sichtbar. Auswärts von den ambulakralen Teilen setzen sich zwischen deren stielartigen Enden wieder Stiele an, die sich erbreitern, und deren Aussenenden stachelartig zugespitzt sind. Aehnliche Gebilde wie die eben beschriebenen gehören zum Scheibenskelet, und man kann sie namentlich am Scheibenrande beobachten. Ausserdem liegen in den interbrachialen Scheibenräumen noch andere, mehr ovale, aber auch vielgestaltete, zackige Hartteile, deren Zusammenhang unter sich wahrscheinlich ist. Zum Scheibenskelet gehören endlich noch spitze, oft zu mehreren vereinte Körnchen (Paxillen?).

Offenbar war der vorliegende Seestern schon stark zersetzt, auch seiner häutigen, das Skelet zusammenhaltenden Teile beraubt, als der Versteinerungsprozess seinen Anfang nahm. Lediglich dadurch sind die Unklarheiten bedingt, welche sich aus den Beobachtungen über den Bau des Skelets ergeben.

Was jedoch die Gestalt der Ambulakralplatten, der Papillen, der randlichen gestielten Gebilde und ihre sich wieder zu Spitzen verjüngenden Erbreiterungen, wie endlich das gesamte Scheibenskelet anbelangt, so stimmt unser

Seestern in überraschender Weise mit Solaster affinis Brandt recent überein, cf. Sars l. c. Taf. IX. Fig. 7, 8, 14.

Sladen hat, l. c. Taf. 72 Fig. 7, Paxillen der abactinalen Seite von Solaster subarcuatus dargestellt, die bis auf ihnen fehlende stielartige Innenenden, in der Form mit den geschilderten Hartteilen des Armrandes und der Scheibe durchaus übereinstimmen. Diesen Paxillen ähnlich ist eben auch, was Sars „ventro-marginale" Hartteile nennt.

Wirkliche Randplatten besitzen weder die Arme noch die Scheibe; auch lassen sich neben den marginalen Stacheln am Rande keine Paxillen nachweisen.

Die Madreporenplatte ist ungewöhnlich gross, lang und etwas verbogen; sie liegt nicht nur interbrachial, sondern bedeckt auch, vielleicht durch Verdrückung, Teile zweier benachbarter Arme; sie reicht bis an die Oralplatten.

Auf der abactinalen Seite ist die Scheitelregion schlecht erhalten. Die eingesunkene Scheitelmembran kommt nur auf der entgegengesetzten Körperseite zum Vorschein. Die Umrisse der Arme heben sich von der Scheibe ab. Das vielgestaltige Armskelet ist besonders in der Nähe der Scheitelregion kräftig entwickelt. Es besteht aus dicht aneinander gedrängten, länglich-runden Hartteilen, die in lange, scharfe, nadelartige Spitzen endigen und nicht unähnlich den Gebilden sind, welche auf der entgegengesetzten Körperseite vorkommen. Es liegt daher die Annahme nahe, dass die abactinale Deckhaut verloren ging und dadurch Hartteile der Actinalseite auch auf der abactinalen Seite in die Erscheinung treten.

Im allgemeinen streben die Hartteile der Arme nach ihrer Lage den Armspitzen zu. In der Nähe der Armspitzen und im Scheibenskelet sind auch zahlreiche körnige Hartteilchen erhalten. Scheibenrand und freie Armteile sind stachelig; Randplatten fehlen.

Paxillen mögen vorhanden sein, doch lassen sich in dem Gewirre von Hartteilchen keine sicheren Beobachtungen anstellen.

Echinasterias n. g. Stürtz 1899.

Beiderseits flache Seesterne mit mehr als zwanzig Armen, actinalseitig gelegener Madreporenplatte, stacheligem Hautskelet, grosser Mundhöhle und grosser Scheibe. Das Genus gehört zu den palaeozoischen Eustelleriden-Cryptozonia und wahrscheinlich zu den Palae-Echinasteridae.

Echinasterias spinosus Stürtz.

Taf. II. Fig. 4.

Taf. III. Fig. 5.

Es liegen zwei Exemplare von Bundenbach vor, von denen das eine A die actinale, das andere B die abactinale Seite vollständig zeigt. Jedes Exemplar konnte auf seiner zweiten Körperseite nur unvollständig aus dem Schiefer entwickelt werden.

Das Exemplar A hat 25 Arme, deren Zahl an B nicht genau festzustellen ist. Die Grössenverhältnisse der einzelnen Körperteile sind aus der Darstellung ersichtlich.

Die Beschreibung der actinalen Seite bezieht sich zunächst auf A.

Der dehnbare, grosse Mund ist derart geöffnet, dass die Innenseite der körnigen abactinalen Scheitelmembran in die Erscheinung tritt. Die undeutlich erhaltenen Oralplatten sind mit mundeinwärts gerichteten Papillen besetzt. Die Madreporenplatte liegt interbrachial und verdeckt sogar Teile benachbarter Arme; sie ist lang, oval und an den Enden etwas zugespitzt. Ihr grösster Durchmesser verhält sich zum grössten Tierdurchmesser wie 2 : 13. Je nach Ausdehnung oder Zusammenziehung eines Armes zeigen sich die Ambulakralplatten an demselben in Umrissen verschiedener Art. Die Platten sind vielfach, jedoch nicht immer, korrespondierend zu einander gestellt; ich glaube, hier und da zwei Reihen von Poren erkennen zu können. Die kleinen adambulakralen Teile liegen etwas höher wie die ambulakralen und sind mit einfachen oder doppelten Aussenstacheln bewehrt. Besonders stachelig sind nach ausen die freien Armteile. Randplatten jeder

Art fehlen und die Scheibe ermangelt der Stacheln. Sie ist dünn und mit unzähligen Hartteilchen besetzt. Der seitliche Tierrand dürfte Stacheln getragen haben.

Das Exemplar B zeigt Teile von zwei Armen in der actinalen Ansicht, und es ergeben sich gegenüber A Unterschiede mit Bezug auf die Ambulakralplatten, die ich trotz ursprünglicher Bedenken schliesslich doch nur der ungleichartigen Art der Erhaltung glaube zuschreiben zu müssen.

Von dem Exemplar A ist nur ein kleiner Teil der abactinalen Seite entblösst und zur Darstellung gebracht worden. Sie lässt bei einem Vergleich mit derselben Körperseite von B keine erheblichen Unterschiede erkennen. Es musste leider davon Abstand genommen werden, die Rückenseite von B abzubilden, doch beziehen sich besonders die nachstehenden Angaben darauf. Die einfachen Stacheln der dünnen, den Scheitel bedeckenden Membran endigen an ihrer Basis in runde Knoten. Stacheln gleicher Art bedecken auch sowohl die Scheibe, als die Arme, welche sich schwach von der Scheibe abheben. Am Aussenrande der Scheibe lassen sich wenig Stacheln wahrnehmen, während die flachen, wenig scharf umgrenzten Armspitzen wieder recht stachelig sind. Das Arm- und Scheibenskelet besteht weiter aus Körnchen von undeutlicher Gestalt. Randplatten jeder Art fehlen.

Die Art steht in sehr nahen Beziehungen zu dem nunmehr zu beschreibenden Seestern.

Echinodiscus n. g. Stürtz 1899.

Vielarmige, grosse Seesterne mit umfangreicher Scheibe, welche auf der abactinalen Seite, ebenso wie die Arme, mit unzähligen einfachen Stacheln bestellt ist. Mundöffnung gross. Die Kiefer tragen mundeinwärts gerichtete Papillen. Die stachelige actinale Seite von Echinodiscus ist der Träger der Madreporenplatte. Die Ambulakralplatten der wulstigen Arme sind korrespondierend gestellt. Viele Einzelheiten des Skeletbaues bleiben noch unbekannt.

Echinodiscus gehört wie Echinasterias zu den palaeozoischen Eustelleriden-Cryptozonia und wahrscheinlich zu den Echinasteridae.

Echinodiscus multidactylus, Stürtz.

Taf. III. Fig. 6, 7, 8, 9, 10.

Es liegen zwei Exemplare vor, deren Identifizierung Schwierigkeiten bereitete.

Das Exemplar A zeigt die Scheibe in der abactinalen Ansicht; sie hat einen Durchmesser von 16 cm. Die Arme sind sämtlich hart am Scheibenrand nach der actinalen Seite hin umgebogen und dann dort zum Teil ein zweites Mal so eingeknickt, dass sie nicht wie bei einmaliger Biegung die abactinale, sondern alsdann die actinale Armseite dem Beschauer zuwenden. Vollständig konnte die actinale Seite nicht blossgelegt werden, und auf die zeichnerische Wiedergabe von A als Ganzes war aus einem schon angegebenen Grunde zu verzichten.

Die Scheitelregion mit einem Durchmesser von 7 cm ist von Membran überzogen. Aus dieser erheben sich einfache, an ihrer Basis knotige Stacheln. Am Aussenrande der Membran kommen hier und da Spuren der Kiefer zum Vorschein. Die Arme heben sich innerhalb der Scheibe teilweise gar nicht, teilweise ziemlich deutlich mit ihren Umrissen ab. Die Scheibe hat eine unregelmässige äussere Umrandung und ist überall mit Stacheln gleicher Art wie die Scheitelmembran bedeckt.

Actinale Seite von Exemplar A.

Ein blossgelegter Teil der Mundregion zeigt den grossen Umfang derselben. Die mittelgrossen, unregelmässig geformten, länglichen auch zugespitzten Oralplatten sind nach aussen und innen von Stacheln und Papillen umgeben. Der Armbau entzieht sich in der Nähe des Mundes der Beobachtung.

Die zweifach umgebogenen Armspitzen, welche auf der actinalen Seite blossgelegt wurden, sind von schlechter

Erhaltung. Nur an einer Stelle lassen sich kleine korrespondierend gestellte Ambulakralplatten erkennen. Undeutliche kleine adambulakrale Teile umgeben in erhöhter Lage die ambulakralen und sind mit kleinen Aussenstacheln besetzt.

Die lediglich einmal nach der actinalen Seite hin umgebogenen Armspitzen zeigen diese in der abactinalen Ansicht, welche auf ein zusammenhängendes Skelet mit Stacheln besonders am Aussenrande der Arme hinweist.

Randplatten fehlen den Armen und der Scheibe auf beiden Körperseiten.

Exemplar B. Die Darstellung liefert ein Bild der abactinalen Seite des gegenüber A minder gross und kräftig entwickelten, auch sehr dünnen Seesterns. Scheitelregion, Scheibe und Arme sind wie an A entwickelt. Die Zahl der Arme beträgt 29. Nur unbedeutende Teile der actinalen Seite konnten aus dem Schiefer herauspräpariert werden. Die Madreporenplatte liegt interbrachial und ist in der Längsrichtung gefurcht.

Der Bau beider Exemplare spricht für Seesterne mit zwei Porenreihen, die jedoch nicht sicher nachzuweisen sind.

Echinostella nov. gen. Stürtz 1899.

Vielarmige stachelige Seesterne mit wulstiger abactinaler und flacher actinaler Seite. Gegenüber den Armen bilden auf der abactinalen Seite sowohl der äussere Scheibenrand, wie der Aussenrand der Scheitelregion, wulstige Überhöhungen. Der äussere Rand der Scheitelregion ist besonders stachelig. Auf der actinalen Seite ist die Mundöffnung verhältnismässig klein; die ebenfalls dieser Körperseite angehörige Madreporenplatte hat eine etwas unregelmässige Umrandung. Ein dichter Wald von unzähligen einfachen Stacheln verschleiert den Bau darunter liegender Hartteile.

Echinostella gehört zu den Palae-Eustelleridae-Crypto-

zonia-Echinasteridae und zeigt einzelne übereinstimmende Merkmale mit Echinodiscus und Echinasterias.

Echinostella Traquairi Stürtz 1899.

Taf. III. Fig. 12.
Taf. IV. Fig. 12.

Die Art liegt in einem Exemplar von Bundenbach vor. Ihr Durchmesser, von Armspitze zu Armspitze gemessen, beträgt 15 cm, Armlänge 6 cm, grösste Armbreite 1,2 cm, Scheibendurchmesser $5^1/_2$ cm.

Die actinale Seite ist flach und überall fast mit einfachen Stacheln bestellt, die wahrscheinlich regelmässige Reihen bildeten. Wenig deutlich hervortretende Oralplatten umranden den Mund; sie sind mundeinwärts mit Papillen bestellt. Die Madreporenplatte ist breiter wie die Arme und liegt interbrachial; ihr Aussenrand ist etwas zackig. Nur in der Nähe der Armspitzen sind die Ambulakralplatten der Beobachtung zugänglich. Sie liegen vertieft im Armkörper, erbreitern sich gegen die Furche und verjüngen sich nach aussen hin zu Stielen. Der Seestern hat wahrscheinlich zwei Porenreihen, und die Mehrzahl seiner sichtbaren Ambulakralplatten steht korrespondierend zu einander. Die Ambulakralplatten treten kaum hervor; sie zeigen sich zumeist nur als unbestimmbare Skeletstückchen in erhöhter Lage, gegenüber den Ambulakralplatten. Gerade Stacheln gehen nach verschiedenen Richtungen von den adambulakralen Teilen aus. Auch von den Räumen zwischen benachbarten adambulakralen Teilen scheinen noch Stacheln auszugehen; andere gehören dem seitlichen Tierrand an. Das Scheibenskelet entzieht sich der Beobachtung.

Die wulstige Wölbung der abactinalen Scheitelregion fällt nach aussen hin ab. Dicht gehäufte Stacheln umgeben den Aussenrand der Scheitelregion. In der Scheitelmembran liegen auch in Nadeln endigende Paxillen, sie ersetzen zum Teil, jedoch in spärlicher Menge, ebenfalls vorhandene einfache Stacheln. In der Scheitelmembran

liegen ausserdem noch körnige Hartteilchen. Das undeutlich entwickelte Scheibenskelet besteht wieder aus kleinen Hartteilen. Das Skelet der wulstigen, wenig spitzen Arme dagegen setzt sich aus vielen länglichrunden Teilen zusammen. Diese dehnen sich in ihrer Längsrichtung quer über die Arme aus. Innerhalb der Scheibe ist die Zahl der Armstacheln erheblich grösser wie auf den freien Armteilen. Dem Rande fehlen die Randplatten; kleine Skeletstücke ragen hier und da aus dem äusseren Armrande heraus.

Echinostella erinnert in mancher Beziehung an den recenten Acanthaster mauritiensis de Loriol, doch zeigt ein näherer Vergleich auch erhebliche Unterschiede zwischen beiden Typen.

Jaekelaster n. g. Stürtz 1899.

Seesterne mit 5, an den Spitzen stark gerundeten, derart ausgestalteten Armen, dass der Raum für die ambulakralen Teile sich in der Nähe des Mundes und der Armspitzen verengt. Die actinale Körperseite trägt Stacheln und Paxillen, die abactinale nur Paxillen. Die kleinen Adambulakralplatten erheben sich über den ambulakralen. Jaekelaster gehört zu den palaeozoischen Eustelleriden-Cryptozonia mit zwei Porenreihen und abactinalseitig gelegener Madreporenplatte.

Jaekelaster petaliformis Stürtz.

Taf. IV. Fig. 13, 14, 15, 16.

Es liegt nur ein unvollständiges Exemplar von Bundenbach vor. Seine grösste Armbreite beträgt 1,6 cm, seine Armlänge 5,5 cm, der Durchmesser seiner Madreporenplatte nur 0,4 cm.

Die Actinalseite ist flach; Mund und Oralplatten entziehen sich der Beobachtung. Die Ambulakralplatten ohne Furchenpapillen treten nur mit ihren randlichen Linien

in die Erscheinung; sie sind ziemlich lang, wenig breit und korrespondierend gegen einander gestellt. Zwei Porenreihen sind stellenweise angedeutet. Die recht kleinen, länglich-viereckigen, adambulakralen Teile überragen den Rest des Armskelets. Ein Kamm winziger Stacheln bedeckt die adambulakralen Stücke. In ihre Aussenenden senken sich einfache Stacheln ein. Es gehen von jeder Adambulakralplatte mehrere Stacheln aus, die nach vorwärts und rückwärts gerichtet sind. Ein häutiger, wenig deutlich erhaltener Rand bildete dann nach aussen hin die weitere Armeinfassung. Dort wo die Membran einst vorhanden war, liegen pinselartige langgestreckte Paxillen mit kurzen Endnadeln. Eine zweite Reihe solcher Paxillen reicht auch über den äusseren Armrand hinaus. Randplatten fehlen. Die undeutlich erhaltene Scheibe zeigt nur mässige Ausdehnung. Auch sie, wie der seitliche Tierrand, waren wohl mit Paxillen bewaffnet.

Auf der wenig gewölbten abactinalen Seite nimmt die eigentümlich verzierte kleine Madreporenplatte eine subcentrale Stellung ein. Scheitel und Arme, die sich nicht von einander abheben, sind gleichmässig von Paxillen bedeckt, deren basale Stiele sich an ihren Aussenenden zwar erbreitern, aber der Nadeln ermangeln. Lediglich am Rande zeigen sich auch Paxillen mit winzigen Endnadeln. Randplatten, Deckhaut und andere Hartteile fehlen. Es ist anzunehmen, dass eine ursprünglich vorhandene dünne abactinale Deckhaut schon verloren ging, bevor der Versteinerungsprozess anfing. Was die etwaige Verwandtschaft zwischen Jaekelaster und recenten Formen anbelangt, so vermag ich nur auf Peribolaster folliculatus Sladen l. c. Taf. 73, Fig. 4 und 5, einem Solaster mit einigen Merkmalen der Pterasteridae hinzuweisen, ohne jedoch in weitgehenderer Weise gleichartige Merkmale hervorheben zu können.

Litteratur-Verzeichnis.

Die hierunter näher bezeichneten Arbeiten kommen für die vorliegende besonders in Betracht. Ausserdem verweise ich auf andere Schriften, welche in dem l. c. 1893 von mir veröffentlichten Aufsatz genannt wurden.

Bather, F. A. Record of the Literature of Echinodermata 1896—97 (Zool. Record 1897) London 1898.

Bell, F. J. A Contribution to the Classification of Ophiuroids with Description of some new and little-known Forms. (Proceed. Zool. soc. London 1892).

Billings, E. Figures und Descriptions of Canadian Organic Remains. (Geol. Survey of Canada DIII 1858.)

Forbes, E. Memoirs of the Geol. Survey. (Dec. I und III 1849—1850.)

— On the Asteridae found fossil in British Strata (Mem. Geol. surv. Gr. Brit. 1848.)

Gregory, J. W. A new Protaster from Australia. (Geol. Mag. III Vol. VI 1889.)

— On the Classification of the Palaeozoic Echinoderms of the Group Ophiuroidea. (Proceed. Zool. Soc. LXVII 1896).

Goldfuss. Aspidosoma Arnoldi. (Verhandlg. naturh. Ver. Rheinpreussen 1848.)

Haeckel, E. Systemat. Phylogenie der wirbellosen Tiere. 2. Teil des Entwurfs einer Stammesgeschichte. Berlin, G. Reimer 1896.

Hall, J. 20th Report on the New-York State Cabinet 1867.

Hisinger. Asterias antiqua (Leth. suec.).

Lyman, Th. Report on the Scientific results of the Voyage of H. M. S. Challenger Part. XIV. Report on the Ophiuroidea 1882.

Müller u. Troschel. System der Asteriden. Berlin 1842.

Müller, J. Aspidosoma Arnoldi Goldf. (Verhandlg. naturhist. Ver. Rheinpreussen 1855.)

Salter, J. W. On some new Palaeozoic Starfishes. (Ann. and Mag. Nat. Hist. 1857.)

Sladen, W. P. On the Structure of Astrophiura. (Ann. and Mag. of. Nat. Hist 1879.)

— Report on the Asteroidae collected during the Voyage of H. M. S. Challenger 1873—1876.

Simonowitsch Sp. Über einige Asteroiden der rheinisch. Grauwacke. (Sitz.-Ber. Wiener Akademie 1871.)
Stürtz, B. Beitrag zur Kenntnis palaeozoischer Seesterne. (Palaeontographica Bd. 32 1885—86.)
— Neuer Beitrag zur Kenntnis palaeozoischer Seesterne. (Ibidem Bd. 36. 1890.)
— Über palaeozoische Seesterne. (N. Jahrb. für Mineral. 1886 II.)
— Über versteinerte und lebende Seesterne. (Verhandlg. naturhist. Ver. Rheinland. Jahrg. L, 5. Folge, Bd. X 1893.)
Woodward, H. Eucladia Johnsoni (Geol. Mag. 1896.)
Zittel, K. A. von. Handbuch d. Palaeontologie. Bd. I, 1876—80.
— Grundzüge der Palaeontologie 1897.

Erklärung der Tafeln.

Tafel II.

Fig. 1. Palaeosolaster Gregoryi, Stürtz. Actinale Seite $^4/_5$ nat. Grösse.

Fig. 2. Schematische Darstellung eines Armstücks desselben Exemplars wie Fig. 1 in $\frac{2,5}{1}$ nat. Grösse. Die ambulakralen Teile und das Scheibenskelet treten in die Erscheinung; die adambulakralen Teile sind nicht sichtbar. Man vergleiche mit der Darstellung diejenige von l. c. Solaster affinis Brandt, recent.

Fig. 3. Palaeosolaster Gregoryi, Stürtz. Teil der abactinalen Seite desselben Exemplars wie Fig. 1 in $^4/_5$ nat. Grösse.

Fig. 4. Echinasterias spinosus, Stürtz. Abactinale Seite in $^4/_5$ nat. Grösse. Lediglich der dunkele Teil der Zeichnung entspricht in seinen Einzelheiten genau dem Original.

Tafel III.

Fig. 5. Echinasterias spinosus, Stürtz. Abactinale Seite desselben Exemplars wie Taf. II Fig. 4, in $\frac{2,5}{1}$ nat. Grösse. Die Oralplatten treten mit ihren der Rückenseite zugewandten Teilen in die Erscheinung.

Fig. 6. Echinodiscus multidactylus, Stürtz. Abactinale Seite des Exemplars B in $^4/_5$ nat. Grösse. Nur drei Arme und der centrale Teil sind genau dargestellt; von den übrigen Körperteilen veranschaulicht die Zeichnung nur die Umrisse. Spuren der Oralplatten sind sichtbar.

Fig. 7. Die actinale Seite desselben Exemplars B wie Fig. 6 in $\frac{2,5}{1}$ nat. Grösse. Lediglich die Oralplatten sind deutlich erhalten, während das Armskelet sich der Beobachtung entzieht.

Fig. 8. Die actinalseitig gelegene, gefurchte Madreporenplatte desselben Exemplars B wie Fig. 6 und 7 in $\frac{2,5}{1}$ nat. Grösse.

Fig. 9. Echinodiscus multidactylus, Stürtz. Exemplar A in $^4/_5$ nat. Grösse. Abactinale Seite einer nach der actinalen Seite des Tieres hin umgebogenen Armspitze.

Fig. 10. Dasselbe Exemplar A wie Fig. 9. Actinale Seite eines nach der actinalen Tierseite umgebogenen, dann noch zweimal geknickten Armes. Die Oralplatten und Teile des Armskelets gelangten in $^4/_5$ nat. Grösse zur Darstellung.

Fig. 11. Echinostella Traquairi, Stürtz. Abactinale Seite in $^4/_5$ nat. Grösse.

Tafel IV.

Fig. 12. Dasselbe Exemplar wie Taf. III, Fig. 11. Actinale Seite in $^4/_5$ nat. Grösse. Vier Arme, der Mund und die Madreporenplatte sin
übrigen Körperteile sind nur nach ihren Umrissen wiedergegeben.

Fig. 13. Jaekelaster petaliformis, Stürtz. Actinale Seite in $^4/_5$ nat. Grösse.

Fig. 14. Dasselbe Exemplar wie Fig. 13. Darstellung eines Armstückes in der actinalen Ansicht. $^4/_1$ nat. Grösse.

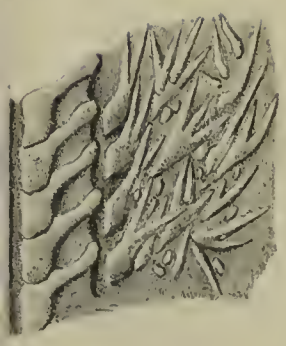
Fig. 15. Dasselbe Exemplar wie Fig. 13. Abactinale Seite in $^4/_5$ nat. Grösse.

Fig. 16. Dasselbe Exemplar wie Fig. 13. Paxillen der abactinalen Seite in $^4/_1$ nat. Grösse.

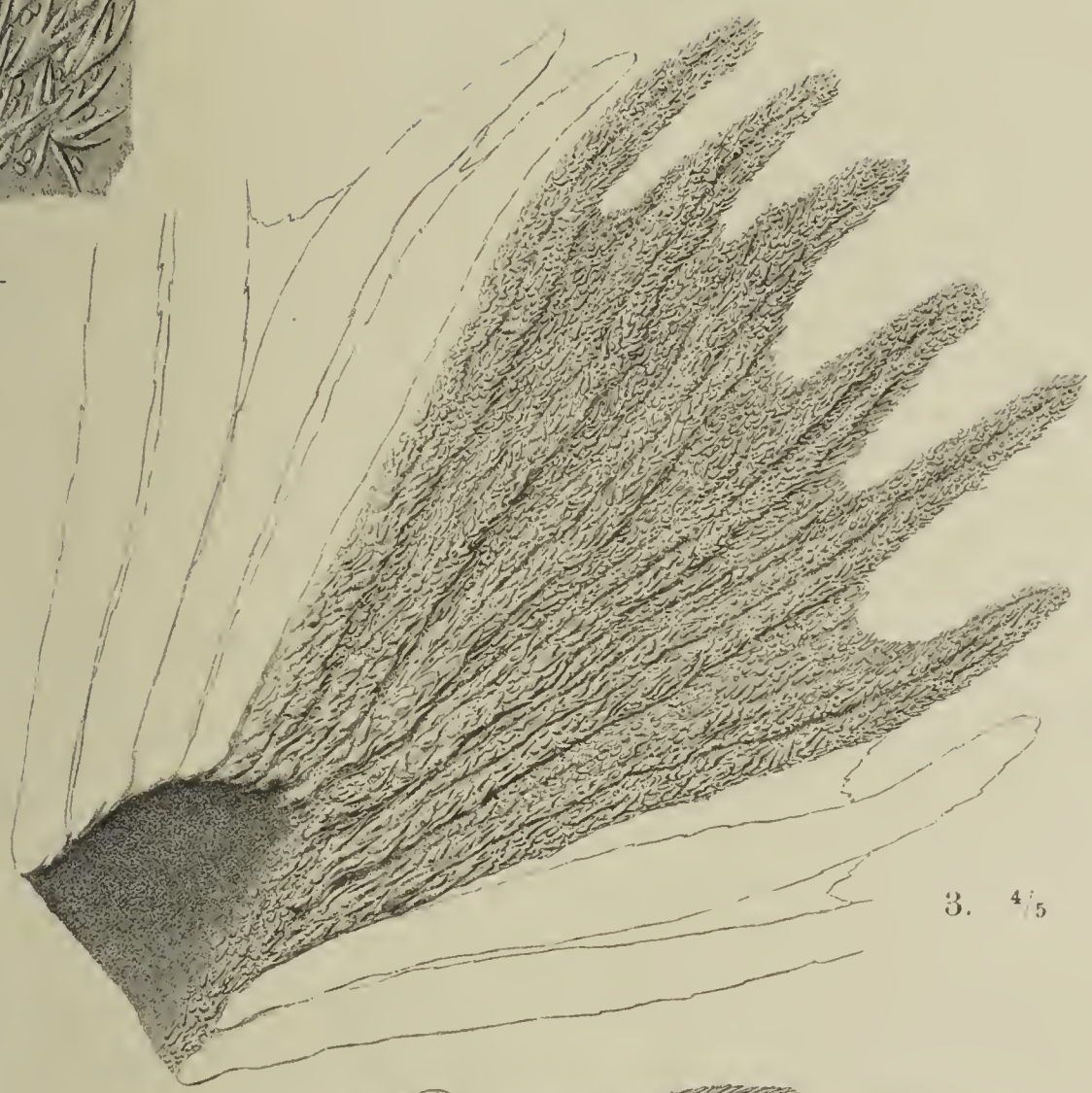
UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

1. $^{4}/_{5}$

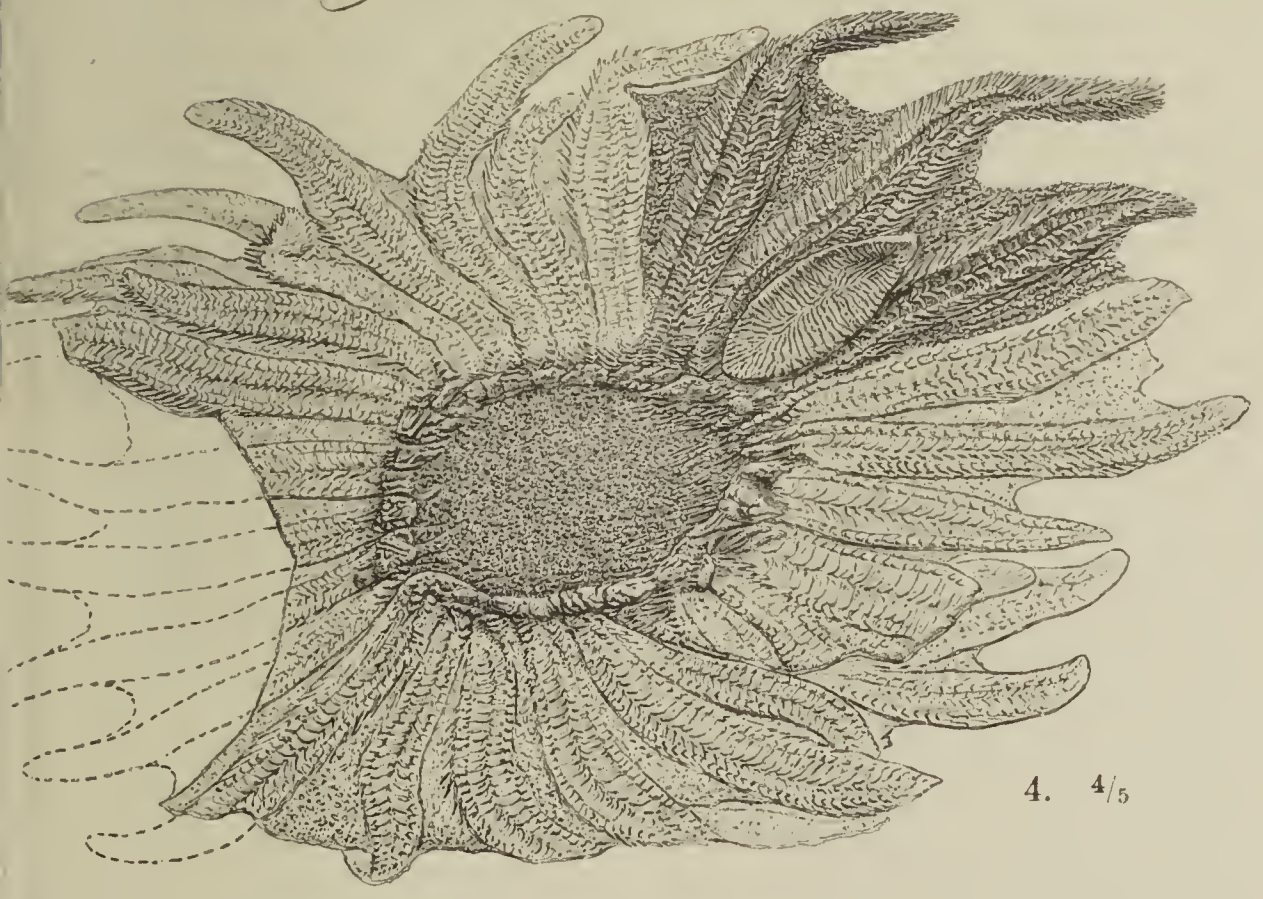
Gez. v. W. Rose.



2. $\frac{2,5}{1}$



3. $\frac{4}{5}$



4. $\frac{4}{5}$

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co. Stuttgart.

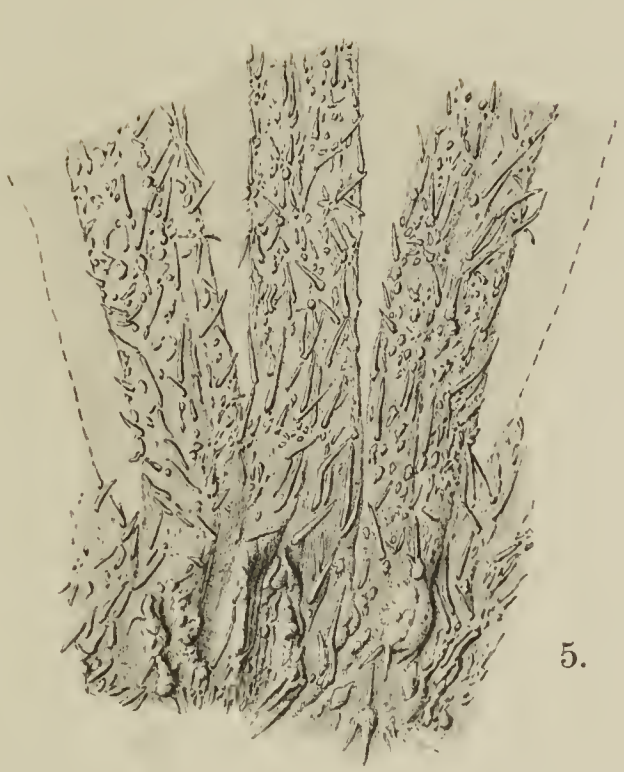
6. $\frac{4}{5}$

10. $\frac{4}{5}$

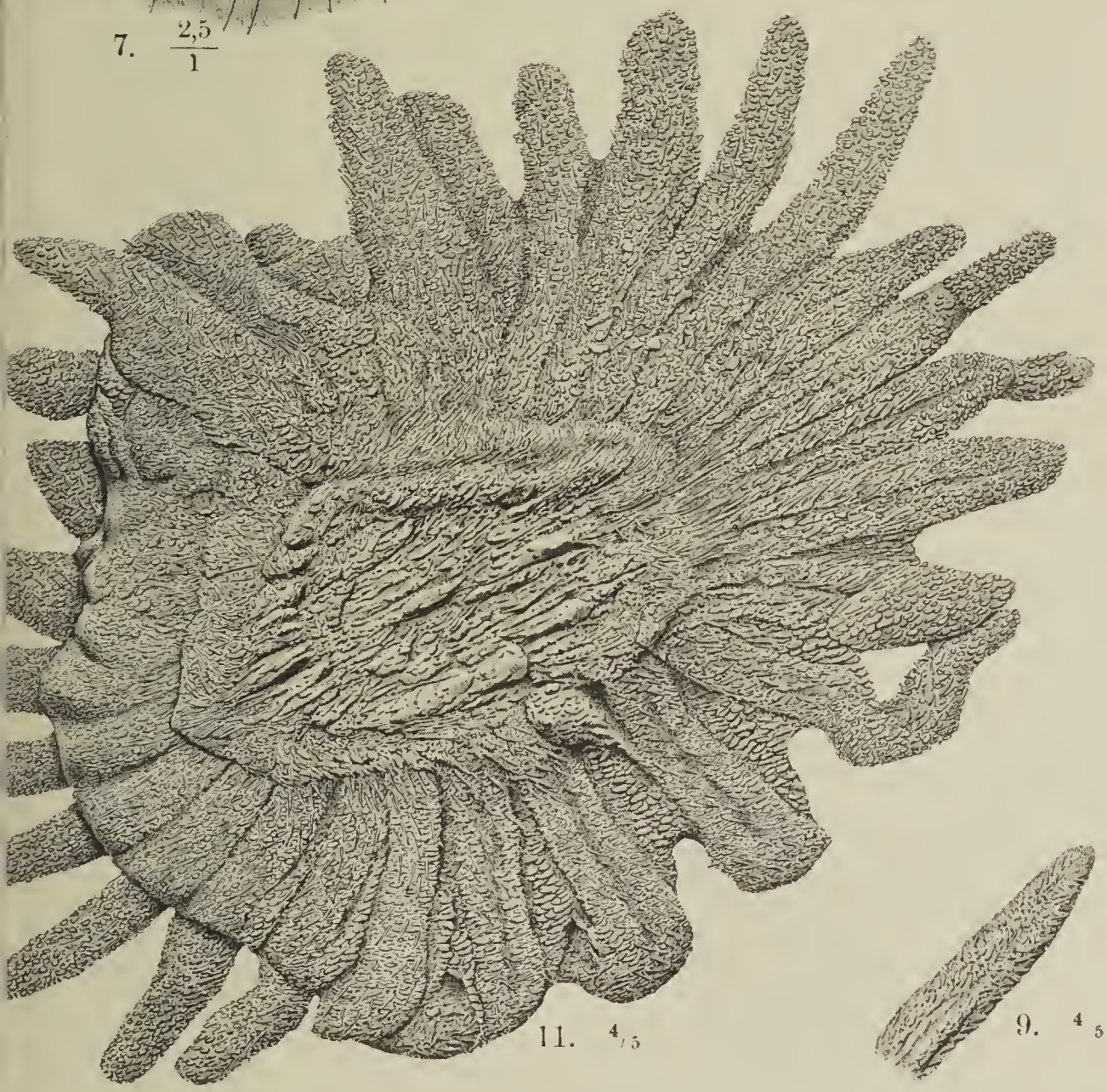
8. $\frac{2,5}{1}$

Gez. v. W. Rose.

7. $\frac{2,5}{1}$



5. $\frac{2,5}{1}$



11. $\frac{4}{5}$

9. $\frac{4}{5}$

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

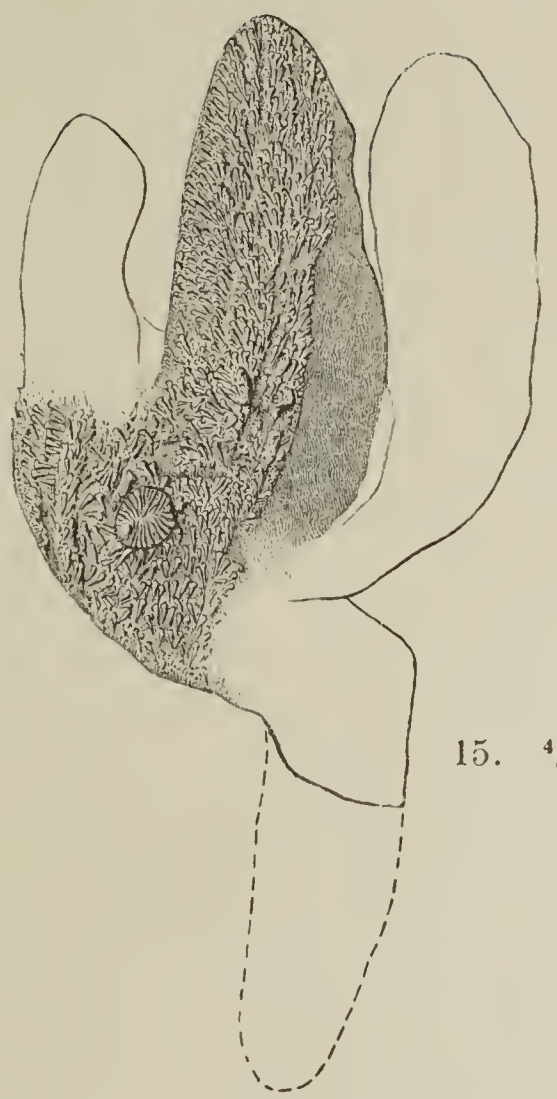
UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

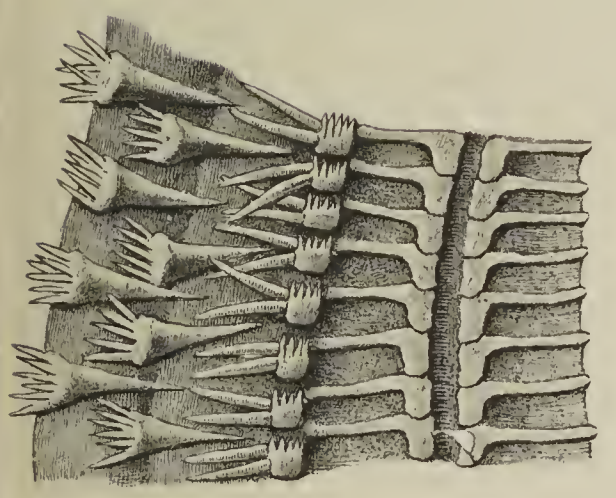
12. $^{4}/_{5}$

Gez. v. W. Rose.

13. $^{4}/_{5}$



15. $^{4}/_{5}$



14. $^{4}/_{1}$

16. $^{4}/_{5}$

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Verzeichnis der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1899 erhielt.*)

a) Im Tausch.

Aarau. Aargauische naturforsch. Gesellschaft: —

Albany. N. Y. University of the State of New York: Bull. Vol. 4, No 16—18; N. Y. State Museum 49. A. Rep. 1895; 50. A. Rep. 1896.

— Geol. Geol. Survey of the State of N. Y.: —

Altenburg. Naturforsch. Gesellschaft d. Osterlandes: N.F. Bd. 8.

Amsterdam. Koninkl. akademie van wetenschappen: Jaarboek 1898; Verhandelingen. Afd. Naturkunde. Sect. 1, Deel 6, No 6, 7. Sect. 2, Deel 6, No 3—8; Verslagen v. d. gew. vergad. d. wis- en natuurkund. afd. Deel 7.

Annaberg. A.-Buchholzer Verein f. Naturkde.: 10. Bericht, 29.—33. Geschäftsjahr 1894—98.

Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben u. Neuburg: —

Baltimore. Maryland geol. survey: Vol. 2. 1898.

Bamberg. Naturforsch. Gesellschaft: —

Basel. Naturforsch. Gesellschaft: —

Bautzen. Naturwiss. Gesellschaft Isis: —

Belgrad. Geol. Institut d. Kg. Serb. Universität: —

Bergen. Bergen's Musenm: Aarbog for 1898; 1899 Heft 1.; Report on Norwegian Marine Investigations 1895—97. Sars, G. O.: An account of the Crustacea of Norway. Vol. 3, Part. 13. 14.

Berlin. Kgl. Preuss. Akademie der Wiss.: Sitzungsberichte 1898, Stück 40—54. 1899, Stück 1—38.

---

*) Die Schriften sind unter dem Orte aufgeführt, unter dem sie im gedruckten Katalog der Vereinsbibliothek stehen.

Berlin. Kgl. geol. Landesanstalt u. Bergakademie: Geol. Specialkarte (mit Erläuterungen) Lief. 63. 77; Abhandlungen. N. F. Heft 25. 29.
— Kgl. preuss. meteorolog. Institut: Bericht 1898; Ergebnisse d. metor. Beob. an d. Stat. II. u. III. Ordng. i. J. 1894. 1898; zugl. deutsch. met. Jahrbuch 1894. 1898. Ergebnisse d. met. Beob. in Potsdam i. J. 1897; Ergebnisse d. magnet. Beob. in Potsdam i. J. 1897. 1898; Regenkarte d. Prov. Schlesien.
— Gesellschaft naturforsch. Freunde: Sitzungsberichte. Jg. 1898.
— Deutsche geolog. Gesellschaft: Zeitschrift. Bd. 50, Heft 3. 4. 51, Heft 1. 2.
— Verein zur Beförd. des Gartenbaues: Gartenflora. Jg. 48.
— Botan. Verein für die Prov. Brandenburg: Verhandlungen. —
— Entomolog. Verein: Berl. entomol. Zeitschrift. Bd. 43, Heft 3. 4. 44, Heft 1. 2. 3. 4.
— Deutsche entomolog. Gesellschaft: Deutsche entomolog. Zeitschrift. Jg. 1899, Heft 1.
Bern. Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft. Verhandlungen; Jahresversammlung zu Zürich. 80. 81. 1897. 1898; Neue Denkschriften Bd. 33. Abt. 2. 36. Abt. 1.
Bistritz. Gewerbeschule: Jahresbericht 23. 1897—98.
Bordeaux. Société des sciences phys. et nat.: Procès verbaux des séances. Année 1897. 98; Mémoires. Sér. 5, T. 4, Append. an Mémoires T. 4.
— Société Linnéenne: Actes. —
Boston, Mass. U. S. A. Amer. Academy of arts and sciences: Procedings. Vol. 34, No 2—23; Vol. 35, No 1—3. Memoirs. —
— Society of nat. history: Proceedings. Vol. 28, No 13—16; Memoirs. Vol 5, No 4. 5.
Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft: Jahresbericht 1897—99.
Bremen. Naturwiss. Verein: Abhandlungen Bd. 16, Heft 1. 2.
Breslau. Schles. Gesellschaft für vaterländ. Kultur: Jahresber. 75.
— Verein für schles. Insektenkde.: Zeitschrift für Entomologie. N. F. Hett 24.
Brisbane. Royal Society of Queensland: Proceedings. Vol. 14.
Brünn. Museum Francisceum: —
— K. k. mähr. schles. Gesellschaft: Centralblatt f. d. mähr. Landwirte. Jg. 78. 1898.
Brünn. Naturforsch. Verein: Verhandlungen Bd. 36; 16. Bericht d. meteorol. Kommission.

Bruxelles. Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique: Annuaire. 1898. 1899; Bulletins Sér. 3. T. 34—36; Tables générales du Bulletin Sér. 3. T. 1—30.
— Musée royale d'hist. nat. de Belgique: —
— Société royale de botanique: Bulletin. T. 37.
— Académie royale de méd.: Bulletin. Sér. IV. T. 13, No 1—10. T. 12; Mémoires couron. et autres mém. T. 15, Fasc. 4.
— Société belge de géologie: Bulletin. Sér. II. T. 10, T. 12.
— Société royale malacologique: Annales. T. 32 (1897), Fasc. 1; Bulletin des séances p. 1—96; Mémoires. T. 24, p. 1—16; T. 27, p. 33—98.
— Société entomologique: Annales. T. 42; —
Budapest. Kgl. ungar. Nationalmuseum: Természetrajzi Füzetek. Kötet 22.
— Kgl. ungar. geol. Reichs-Anstalt: Jahresbericht f. 1897. Földtani Közlöny. Kötet 28. Füzet 7—12; Angabe d. i. Betrieb steh. Lagerstätten von Edelmetallen a. d. Territ. d. Länder d. ungar. Krone (m. 1 Karte).
Buenos Aires. Sociedad cientif. argentina: Anales. T. 47, Entr. 1—6. T. 48, 1—6.
Cambridge. Mass. U. S. A. Museum of comp. zoology: Bulletin. Vol. 32. No 9. 10. 33. 34. 35. 1—7. Ann. report f. 1898—99.
Catania. Accademia Gioenia: Atti. Bulletino. Fasc. 56—59.
Chambésy. Herbier Boissier. Bulletino. T. 7.
Chapel-Hill. Elisha Mitchell scient. society: Journal 1898. 1899. T. 1.
Chemnitz. Naturwiss. Gesellschaft: —
Cherbourg. Société nat. des sciences nat.: —
Christiania. Universitet: Aarsberetning 1897—98.
— Videnskabs-Selskabet: Forhandlinger. Aar 1898. 1899. Vol. 1.
— Physiographiske Forening: —
Chur. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens: Jahresbericht. N. F. Bd. 52. —
Coimbra. Sociedade Broteriana: Boletim 16, p. 1—144. Fasc. 1. 2.
Cordoba, Arg. Academia nac. de ciencias: Boletin 16, Entr. 1.
Danzig. Naturforsch. Gesellschaft: Bd. 9, Heft 3. 4.
Darmstadt. Verein f. Erdkunde: Notizblatt des V. etc. u. d. Grossh. geol. Landesanstalt. Folge IV. Heft 19.
Davenport. Academy of nat. sciences: —
Delft. École polytechnique: —

Donaueschingen. Verein für Gesch. u. Naturgesch. d. Baar: Tumbütt. Karl A. Fürst zu Fürstenberg.
Dorpat (Jurjew). Universiät: —
— Naturforscher-Gesellschaft: Sitzungsberichte. Bd. 12, Heft 1.
Dresden. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde: —
— Naturwiss. Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jg. 1898 Juli-Dec.
Dürkheim. Pollichia: Mitteilungen. Jg. 56, No 12.
Edinburgh. Royal society: —
— Royal phys. society: Proceedings. Sess. 1897—98.
— Botan. society: Transactions (and Proceedings). Vol. 21.
Elberfeld. Naturwiss. Verein: Jahresbericht, Heft 9.
Emden. Naturforsch. Gesellschaft: Jahresbericht. Kl. Schriften 19.
Erlangen. Physikal.-med. Societät: Sitzungsberichte. Heft 30. 1898.
Firenze. R. Instituto di studi superiori: —
— R. Comitato geol. d'Italia: —
— Società entomolog. Ital.: Bulletino. Anno 30.
Frankfurt a. M. Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft: Abhandlungen. Bd. 21, Heft 3. 4. 24, Heft 4; Bericht.
Frankfurt a. O. Naturwiss. Verein: Helios. Bd. 16; Societatum litterae. Jg. 12, No 5—12.
Frauenfeld. Thurgauische naturforsch. Gesellschaft: —
Freiburg i. B. Naturforsch. Gesellschaft: Berichte. Bd. 11, Heft 1.
Genève. Société de physique et d'hist. nat.: Mémoiros. T. 33. Part. 1.
— Conservatoire et jardin botaniques: Annuaire. 1—3. 1897—99.
Genova. Museo civico di storia nat.: Annali. Vol. 39 (= Ser. II. Vol. 19).
— Musei di zoologia ed anatomia comparata della R. Università di Genova: —
Gent. Kruidkundig genootschap Dodonaea: —
Giessen. Oberhess. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde: Bericht. No 32, 1897—99.
Glasgow. Natural history society: —
— Geological society: —
Görlitz. Naturforsch. Gesellschaft: —
s'Gravenhage. Nederl. dierkundigeVereeniging: Tijdschrift. Ser. 2. Deel. 6. Afl. 2.
— Nederl. entmol. vereeniging: Tijdschrift voor entmol. Deel 41, Afl. 3. 4; 42, Afl. 1—3. Jg. 1898. 99.
Graz. Naturwiss. Verein f. Steiermark: Mitteilungen. Jg. 1898.

Graz. Zoolog. Institut: Arbeiten. Bd. 6, No 3.
— Verein d. Ärzte in Steiermark: Mitteilungen. Jg. 35. 36. No 3—9.
Greifswald. Naturwiss. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen. Jg. 30. 1898.
— Geograph. Gesellschaft: —
Haarlem. Hollandsche maatschappij d. wetensch.: Archives néerland. des sciences exactes et nat. Ser. II. T. 2, Livr. 4. 5. T. 3, Livr. 1. 2; Oeuvres complètes de Christiaan Huygens. T. 8.
— Musée Teyler: Archives. Ser. II. Vol. 6. Partie 3. 4.
— Nederlandsche maatschappij ter bevord. van nijverheid: Tijdschrift. N. Reeks. Deel 3; Koloniaal museum. Bulletin 1899. April No 20. Mai No 21; Catalogus d. nederl. westindisch Tontoonstelling te Haarlem 1899.
Halifax. Nova Scotian institute of nat. science: Proceedings and transactions. Vol. 9, Part. 4.
Halle. Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher: Leopoldina. Heft 35, No 1—11; Abhandlungen. Bd. 70—72, 1898—1899; Bd. 74, 1899. Katalog d. Bibliothek.
— Naturwiss. Verein f. Sachsen u. Thüringen: Zeitschrift f. Naturwissenschaften. Bd. 71, Heft 4—6; 72, Heft 1—3.
— Verein f. Erdkunde: Mitteilungen 1899.
Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten: Jahrbuch 14. 1897. Beiheft 1, Heft 6. Beiheft 2. 15. 1897.
— Naturwissenschaftl. Verein: Verhandlungen, Folge III, Bd. 6.
— Verein f. naturwiss. Unterhaltung: —
Hanau. Wetterauische Gesellschaft: Bericht f. 1895—99.
Hannover. Naturhistor. Gesellschaft: —
Heidelberg. Naturhistor.-med. Verein: Verhandlungen. N. F. 6 Bd. 1. 2 Heft.
Helsingfors. Finska vetenskapssocietet: Acta. T. 24; Bidrag till Finlands Naturk. och Folk, Häft. 57.
— Societas pro Fauna et Flora Fennica: —
— Finska läkare sällskapet: Handlingar. Bd. 51.
Hermannstadt. Siebenbürg. Verein f. Naturwissenschaften: Verhandlungen u. Mitteilung. Bd. 48. Jg. 1898.
Jena. Med.-naturwiss. Gesellschaft: Jen. Zeitschrift f. Med. u. Naturw. Bd. 32, Heft 3. 4. 33, Heft 1. 2; Namen- u. Sachregister, Bd. 1—30.
Innsbruck. Ferdinandeum: Zeitschrift. III. Folge. Heft 43.
— Naturwiss.-med. Verein: Bericht. 24. Jg. 1897—99.
Karlsruhe. Naturwiss. Verein: —

Kassel. Verein f. Naturk.: Abhandlungen und Bericht 44.
Késmárk. Ungar. Karpathenverein: Jahrbuch. Jg. 26. 1899.
Kiel. Naturwiss. Verein f. Schleswig-Holstein: Schriften. Bd. 11, Heft 2.
Kiew. Société des naturalistes. —
Kjøbenhavn. Botan. Forening: Tidsskrift. Binds 22, Hft. 2. 3.
Klagenfurt. Naturhist. Landesmuseum v. Kärnten: Jahrb. Heft 25; Diagramme. Witterungsj. 1897—98.
Klausenburg (Kolozsvart). Siebenbürg. Museumsverein: —
Königsberg i. Pr. Physikal.-ökonom. Gesellschaft: Schriften. Jg. 39. 1898.
Kolmar. Naturhist. Gesellschaft: Mitteilungen. N. F. 4. Bd. 1897—98.
Krakau. Akademie d. Wiss.: Anzeiger 1899, No 1—9.
Laibach. Musealverein f. Krain: Mitteilungen. Jg. 11, Heft 1—4; Beilageheft; Izvestja muzejskega društva za Kranjsko Letnik 8. Sešitek 1—6.
Landshut. Botan. Verein: Bericht.
Lausanne. Société vaudoise des sciences nat.: Bulletin. Ser. IV. Vol. 34, No 130. 131. 35, No 132. 133.
Leiden. Nederlandsche botan. vereeniging: Ndldsch. kruidkundig archief. Seer. III. Deel. 1. Stuk 4. —
Leipzig. Universitäts-Bibliothek: 51 Dissertationen, 2 Habilitationsschriften, 1 Programm.
— Naturforsch. Gesellschaft: Sitzungsberichte. Jg. 24. 25. 1897—98.
— Verein f. Erdkunde: Mitteilungen 1898; Wiss. Veröffentlichungen Bd. 3, Heft 4. Bd. 4.
Liége. Sociéte royale des sciences: Mémoires. Ser. III. T. 1.
— Société géologique de Belgique: Annales. T. 24, Livr. 3. 25, Livr. 2. 26, Livr. 1—3.
— Association des ingenieurs: Annuaire. Série V. T. 12, No 1—4; Bulletin. N. S. T. 23, No 1—6.
Lierre. La cellule. T. 16. Fasc. 1. 2.
Lille. Société géol. du nord. Annales. T. 27. 1898.
Linz. Verein für Naturkunde in Oesterreich ob d. Enns: Jahresbericht 28. 1899.
Lisboa. Sociedade de geographia: Boletim. Serie 16, No 10—12.
— Commissão dos trabalhos geol. de Portugal: Communicações. Tom. 3. Fasc. 2.
Liverpool. Biol. society: Proceedings and transactions. Vol. 13.

London. Nature: Vol. 59, No 1521—39; Vol. 60, No 1540—66; Vol. 61, No 1567—74.
— Royal microscop. society: Journal 1899.
— Linnean society: Journal. Botany. Vol. 33, No 234—239. Zoology. Vol. 26, No 172—175. Vol. 27. No 176—178; Proceedings from Nov. 1897 to June 1898, from Nov. 1898 to June 1899; Transactions. Ser. II. Botany. Vol. 5, P. 9. 10. Zoology. Vol. 7, P. 5—8.
— Zoolog. society: Proceedings. 1898, Part. 4. 1899, Part. 1—3; Transactions. Vol. 15, Part. 2—4.
Lübeck. Geograph. Gesellschaft u. naturhist. Mnseum: Mitteilungen Reihe 2, Heft 12. 13.
Lüneburg. Naturwiss. Verein f. d. Fürstentum L.: —
Lund. Universität: Acta. T. 34. 1898.
Luxembourg. Institut grand-ducal. Sect. des sciences nat. et math.: —
— Fauna: —
— Société de botanique: —
Lyon. Académie des sciences: Mémoires. Série III. T. 5.
— Société d'agriculture: Annales. Ser. VII. T. 5.
— Société Linnéennne: Annales. Année 1898 = N. S. T. 45.
Madison. Wisconsin academy of siences, arts and letters: Transactions, Vol. 11, 1896, 97. Vol. 12, Part. 1. 1898.
— Wisconsin geological and natural history survey: Bulletin No 1. 2.
Magdeburg. Naturwissenschaftl. Verein: —
Manchester. Literary and philos. society: Memoirs and proceedings. Ser. IV. Vol. 43, Part. 1—4.
Marburg. Gesellschaft z. Beförderung d. ges. Naturwissenschaften: —
Marseille. Faculté des sciences: Annales. T. 9, 1899.
Medford. Tufts College: Studies. —
Melbourne. Public Library: —
Meriden. Scientific association: —
Metz. Verein f. Erdkunde: Jahresbericht 21 f. 1898—99.
Mexico. Sociedad mexicana de historia natural: —
Milano. R. Instituto lombardo: Memorie. Vol. 18, Fasc. 6; Rendiconti. Ser. II. Vol. 31; Atti. 15. 16. Vol.
Milwaukee. The Wisconsin nat.-history society: —
Minneapolis. Geol. and nat. hist. survey of Minnesota: —
Modena. Societè dei naturalisti: Atti. Ser. III. Vol. 16 (Anno 31), Fasc. 3.
Montpellier. Académie des sciences et lettres: —
Moskau. Société imp. des naturalistes: Bulletin. 1898, No 3. 4.

München. Kgl. bayer. Akademie d. Wiss., Math.-phys. Kl.: Abhandlungen. Bd. 19, Abt. 3; 20, Abt. 1; Sitzungsberichte. 1898, Heft 4, 1899, Heft 1—2; [Festrede:] Lindemann: Gedächtnisrede auf Philipp Ludwig von Seidel. Göbel. Über Stud. u. Auffassung d. Anpassungserscheinungen bei Pflanzen.
— Gesellschaft f. Morphologie u. Physiologie: Sitzungsberichte. 14, Heft 3. 15, Heft 1. 2.
— Orithologischer Verein: Jahresbericht für 1897. 1898.
Münster i. W. Westfäl. Provinzialverein f. Wissenschaft u. Kunst: —
Nancy. Société des sciences: —
Nantes. Société des sciences nat. de l'ouest de France: Bulletin. T. 8, Trim. 3. 4. T. 9. Trim. 1.
Napoli. R. Accademia delle scienze fis. e mat.: Rendiconto. Ser. III. Vol. 5, Fasc. 1—7; Atti. Ser. II, Vol. 9.
— Società dei naturalisti: Bollettino. Ser. I, Vol. 12.
— Zoolog. Station: Mitteilungen. Bd. 13, Heft 4.
Neisse. Philomathie: Bericht 29. 1898.
Neubrandenburg. Verein d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg: Archiv. Jahr 52, Abt. 2. 53, 1.
Neuchâtel. Société des sciences nat.: Bulletin. T. 21—25.
New Haven. American Journal of science: Ser. IV, Vol. 7. [Wh. No 157], No 37—42. Vol. 7. [Wh. No 158], No 43—48.
— Connecticut academy of arts and sciences: Trans. Vol. 10. Part. 1.
New York. Amer. museum of nat. history: Annual report 1898.
— Academy of sciences: Annals. Vol. 11, Part. 3. Vol. 12, Part. 1.
Nürnberg. Naturhistor. Gesellschaft: Abhandlungen. Bd. 12.
Offenbach. Verein f. Naturkunde: —
Osnabrück. Naturwissenschaftl. Verein: Jahresbericht 13. 1898.
Ottawa. Geol. and nat. history survey of Canada: —
Padova. Rivista di patologia vegetale. Vol. 6, No 11. 12. Vol. 7. No 1—12.
Paris. Muséum d'histoire naturelle: Bulletin. T. 4 (1898), No 6—8. T. 5 (1899), No 1. 2.
— École polytechnique: Journal. Sér. II. Cahier 4.
— Société géol. de France: Bulletin. Sér. III. T. 26, No 6. 27, No 1—4.
— Société zool. de France: Bulletin. Vol. 23; Mémoires T. 11.
Passau. Naturhist. Verein: —
Perugia. Accademia medico-chirurgica: Atti e rendiconti. Vol. 10, Fasc. 2—4.

Philadelphia. Amer. philos. society: Proceedings. Vol. 37, No 158. 159.
— Academy of nat. sciences: Journal. Ser. II. Vol. 11, Part 2; Proceedings. 1898, Part. 2. 3. 1899, Part. 1.
— Wagner free institute of science: —
Pisa. Società toscana di scienze naturali: Atti. Processi verbali. Vol. 11, Adunanza di 3. luglio 1898. 11, adun. del 20. nov. 1898. adun. del. 29. gennaio, 13. marzo, 19 maggio 1899.
Prag. Kgl. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften: Jahresbericht f. d. J. 1898; Sitzungsberichte. Math.-naturw. Cl. 1898.
— Böhm. Kaiser Franz-Josefs-Akademie. math.-naturwiss. Kl.: Bulletin internat. 5, Rozpravy. Ročník 7. Památnik na oslavu padesátiletého panovnickeho jubilea jehoveličenstua césaře a krále Fransiška Josefa I.
— Deutscher naturw.-med. Verein f. Böhmen „Lotos“: Sitzungsberichte. —
— Lese- und Redehalle d. deutschen Studenten: Bericht über d. J. 1898.
Presburg. Verein f. Natur- u. Heilkunde: Verhandlungen. N. F. Heft 10 = Jg. 1897—98.
Regensburg. Botan. Gesellschaft: Denkschriften. Vol. 7. = N. F. Vol. 1.
— Naturwissenschaftl. Verein: —
Reichenberg i. Böhmen. Verein der Naturfreunde: Mitteilungen. Jg. 30.
Riga. Naturforscher-Verein: Correspondenzblatt. 52; Arbeiten Heft 8. 9.
Rio de Janeiro. Museo nacional: Revista. —
Rochester. N. Y., U. S. A. Rochester academy of science: —
Roma. R. Accademia dei lincei: Atti. Ser. V. Rendiconti. Vol. 8. Sem. 1. 2; Rendiconti dell' adunanza solenne del 4 giugno 1899.
Roma. R. comitato geol. d'Italia: Bulletino. Anno 1898, No 3. 4. 1899. No 1—3.
— Società geol. italiana: Bollettino. Vol. 17, Fasc. 3. 4. 18, Fasc. 1. 2.
Rouen. Société des amis des sciences nat.: Bulletin. Ser. 4. An. 32. Sem. 1. 2. 1896.
Saint-Louis. Academy of science: Transactions. Vol. 8, No 8—12. 9, No 1—7.
— Missouri botan. garden: Annual report 10, 1899.
Salem. American association for the advancement of science: Proceedings. Vol. 47.

Salem. Essex institute: Bulletin. Vol. 28, No 7—12. 29, No 7—12. 30, No 1—12.

Sanct Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft: Bericht üb. d. Thätigkeit. 1896—97.

Sanct Petersburg. Academie imp. des sciences: Bulletin. Sér. V. T. 8, No 5. 9, No 1—5. 10, No 1—4.

— Comité géologique: Bulletins. T. 17, No 6—10. 18, No 1—2; Mémoires. T. 12, No 3. 8, No 4.

— Russ.-kais. mineralog. Gesellschaft: Verhandlungen. Ser. II. Bd. 36, Lief. 1. 2. Bd. 37, Lief. 1; Materialien zur Geologie Russlands, Bd. 19.

— Hortus Petropolitanus: Acta. T. 15, Fasc. 2.

San Francisco. California academy of sciences: Proceedings. Ser. III. Math. Phys. Vol. 1, No 1—4. Geol. Vol. 1, No 4—6. Bot. Vol. 1, No 3—9. Zool. Vol. 1, No 6—12; Occasional papers 6.

Santiago. Deutscher wissenschaftl. Verein: Verhandlungen. Bd. III, Heft 5. 6.

São Paulo. Museu Paulista: —

Sion (Valais). La Murithienne: Bulletin des travaux.

Stavanger. Museum: Aarsberetning f. 1898.

Stettin. Entomolog. Verein: Entomol. Zeitung. Jg. 59, No 7—12. 60, No 1—6.

Stockholm. Kongl. vetenskaps-akademien: Öfversigt. Årg. 55. 1898; Handlingar. N. F. Bd. 31; Bihang. Bd. 24, Afd. 1—4; Meteorol. jakssag. i. sverige. Bd. 35; Sveriges offentliga bibliotek: Access.-Katalog. 13. Register.

— Geolog. föreningen: Förhandlingar. Bd. 21, Häft 1—7.

— Entomolog. föreningen: Entomol. Tidskrift. Årg. 19.

Stuttgart. Verein f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg Jahreshefte. Jg. 55.

Sydney. Australasian association f. the advancement of science: Report of the 7. meeting. 1898.

Sydney. R. Society of New South Wales: Journal and proceedings. Vol. 32; Abstract of proceedings. Nov. 2., Dec. 7. 1898. May 3., Juni 7., July 5., Aug. 2. 1899.

— Linnean society of New South Wales: Proceedings. Vol. 23, P. 2—4; 24, P. 1. 2.

— Australian museum: Memoirs 3, Part. 7—9; Records. Vol. 3, No 5; Report f. the year 1898; Catalogue 17: —

— Departement of mines: Annual report f. the y. 1898; Records of the geol. survey of N. S. W. Vol. 6, Part. 2. 3; Memoirs of the geol. survey of N. S. W. Palaeontology No 1; Mineral resources. No 5. 6.

— Departement of agriculture: Agricult. Gazette. Vol. 9, P. 12. Index. 10, Part. 1—12; Report 27. Dec. 1898.
Throndhjem. Kgl. Norske Videnskabers-Selskab: Skrifter. 1898.
Tokio. Universität: Mitteilungen a. d. med. Fac. Bd. 4, No 3—5.
— Deutsche Gesellschaft f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mitteilungen. Bd. 7, Teil 1. 2. Ehmann: Die Sprichwörter u. bildl. Ausdrücke d. japan. Sprache. T. 5.
— Societas zoologica: Annotationes zoolog. Japonenses. Vol. 2. P. 4; 3. P. 1.
Topeka. Kansas academy of science: Transactions. Vol. 16.
Toronto. Canadian institute: Proceedings. Vol. 1, Part. 6. Vol. 2, Part. 1. 2; The Canadian Journal. 1852—77.
Trieste. Museo civico di storia naturale: —
— Società adriatica di scienze naturali: —
Tromsø. Museum Aarsberetning f. 1897; Aarshefter 20.
Upsala. Geol. institution of the university: Bulletin. Vol. 4, Part. 1, No 7.
Urbana, Illinois State laboratory of nat. history: Bulletin. No 1. 2; Index. Vol. 1; Vol. 2, Art. 2. 5—8; 3, Art. 1—15; 4, Art. 1—15; 5, Art. 1—7.
Utrecht. Physiologisch. laboratorium: Onderzoekingen. Reeks. VI. 5, 1. Afl. 1.
Venezia. R. Instituto Veneto: Atti. T. 25, Disp. 3—10. T. 26, Disp. 1—7.
Warschau. Annuaire géol. et minéral. de la Russie: Vol. 3, Livr. 4—9.
Washington. Smithsonian institution: Miscellaneous collections. No 1170. Annual report 1896. 1897.
— Smithsonian institution. U. S. national museum: Bulletin. No 47, Part. 2. 3.; Proceedings. Vol. 18. 20. 21; Anual report. 1896.
— Smithson. institution. Bureau of ethnology: —
— U. S. geological survey: Anual report. 18. Part. 1—5, 1896. 97; 19. Part. 1. 4. 6, 1897. 98. Bulletins. No 88. 89. 149. Monographs. Vol. 29—31. Atlas 35.
— U. S. departement of agriculture: Report. 1898; North American. Fauna No 14. 15; Division of biol. survey Bulletin. No 9—11; Yearbook 1898.
Wellington. New Zealand institute: Kirk, The stud. flora a. New-Seeland.
— Colonial museum: —
Wernigerode. Naturwissenschaftl. Verein d. Harzes: —

Wien. K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturwiss. Cl.: Sitzungsberichte. Bd. 107, Abt. 1, Heft 6—10. 2a, Heft 3—10. 2b, Heft 4—10. 3, Heft 1—10.
— K. K. naturhistor. Hofmuseum: Annalen. Bd. 13, No 2—4. 14, No 1. 2.
— K. K. geol. Reichsanstalt: Jahrbuch. Bd. 48, Heft 2—4. 49, Heft 1—3. Verhandlungen. Jg. 1898, No 16—18. 1899, No 1—10.
— Verein z. Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse: Schriften. Bd. 39.
— K. K. zool.-botan. Gesellschaft: Verhandlungen. Bd. 48, Heft 10. 49, Heft 1—9.
— Entomolog. Verein: Jahresbericht 9. 1898.
Wiesbaden. Nassauischer Verein f. Naturkunde: Jahrbücher. Jg. 52. 1899.
Winterthur. Naturwiss. Gesellschaft: Mitteilungen. Jg. 1897. 98. Heft 1.
Würzburg. Physikal.-med. Gesellschaft: Verhandlungen. N. F. 32; Sitzungsberichte. Jg. 1898; Festschrift z. Feier d. 50j. Bestehens.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift. Jg. 43, Heft 4. 44, Heft 1. 2.
— Schweizerische botan. Gesellschaft: Berichte. Heft 9.
Zwickau. Verein f. Naturkunde: Jahresbericht 1898.

b) Als Geschenke von den Verfassern, Mitarbeitern und Herausgebern.

Blum: Vorkommen von Phosphoriten im luxemb. Diluvium bei Bettemburg.
— Vorkommen von krystallisiertem Zinkoxyd im luxemb. Hochofenbetriebe.
Janet: Etudes sur les fourmis, les guêpes et les abeilles. Note 1. 16—18.
— Sur l'emploi de désinences caractéristiques dans les dénominations des groupes établis pour les classifications zoologiques.
— Sur les nématódes des glandes pharyngiennes des fourmis. Paris, 1893.
— Sur les nerfs de l'antenne et les organes chordotonaux chez les fourmis. Paris 1894.

Janet. Sur une cavité du tégument servant, chez les Myrmicinae, à étaler, au contact de l'air, un produit de sécrétion. Paris, 1998.
— Reaction alcaline des chambres et galeries des nids des fourmis. Durée de la vie des fourmis décapitées. Paris, 1898.
— Sur un organe non décrit, servant à la fermeture du réservoir du venin et sur le mode fonctionnement de l'aiguillon chez les fourmis. Paris, 1898.
Polis: Das meteorologische Observatorium zu Aachen auf dem Wingertsberg im Stadtgarten u. seine Entwickelung.
— Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1895—97. (Meteologische Station 1. Ordnung in Aachen, Jg. 1—3. 1896—98.
— Das Klima von Marienbad. Aachen 1895.
— Klimatische Verhältnisse von Aachen. 1895.
— La pluie dans le Eifel et dans les régions voisines. Bruxelles, 1898.
— Die Temperaturverhältnisse von Aachen. Karlsruhe. 1898.
— Die Strömungen der Luft in den barometrischen Minima und Maxima (ein Beitr. z. Theorie d. Cyclonen u. Anticyclonen). Hamburg 1899.
— Anwendung v. meteorologischen Beobachtungen in d. mediz. Klimatologie. (Dtsch. Medizinalztg. 1898.)
— Die Niederschlagverhältnisse der Rheinprovinz.
— „ „ „ „ nördl. Eifel.
Söhle: Das Ammer-Gebirge. (Geognost. Jahreshft. 1898.)
Verbeek: Kort Verslag over de aardbeving te Ambon op 6 Januari 1898. Batavia 1899.
— Over de Geol. van Ambon. (Verhdlg. d. kgl. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam, Deel VI.) Amsterdam, 1899.
Verhoeff: Blumen und Insekten der Insel Norderney u. d. Wechselbeziehungen. (Nova Acta d. Ksl. Leop.-Karol. deutschen Akademie der Naturforscher.)

Aachen. Meteorolog. Station 1 Ordnung: Ergebnisse d. met. Beob. i. J. 1898.
Braunschweig. Btr. z. wiss. Medizin. Festschrift z. 69. Vers. d. Naturf. u. Ärzte. Braunschweig, 1897.
Bremerhaven. Verein f. Naturkunde a. d. Unterweser: Aus d. Heimat — für d. Heimat. Jahrbuch f. 1898.

Brünn. Klub für Naturkunde: Erster Bericht f. d. Jahre 1896—98.
Chicago. Academy of Sciences: Annae Report 40; Bulletin. No 2.
Crefeld. Naturwiss. Verein: Jahresbericht 1898—99.
Dortmund. Kgl. Oberbergamt: Graph. Darstellung d. Luftdruckbewegungen in d. Bezirken Dortmund-Essen im J. 1898; Katalog d. Bibliothek 1897.
Firenze. Bibliotheca nationale centrale: Bolletino delle publicazioni italiane. 1899. No 313—336. Index zu 1899.
Frankfurt a. M. Statist. Amt: Tabellar. Uebers. betreff. d. Civilstand d. Stadt Frankfurt a. M. im J. 1898.
Mexico. Instituto geologico de M.: Boletin. No 11.
Milwaukee. Public. museum: Annual report 16.
Montevideo. Museo national: Anales. T. 2, Fasc. 11.
Münster. Verein für Geschichte und Altertumskunde Westfalens: Zeitschrift für vaterl. Geschichte u. Altertumsk. Bd. 56.
Philadelphia. Zoolog. society: Annual report 27. 1899.
Witten. Verein für Orts- u. Heimatskunde in d. Grafschaft Mark: Jahrbuch Jg. 12. 1897—98.
Zerbst. Naturw. Verein: Bericht von 92—98.
Zürich. Physik. Gesellschaft: Jahresb. 10. 1898.

C. Als Zuwendung von anderer Seite.

Von der niederrhein. Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde:
Berlin. Verein f. innere Medizin: Verhandlg. Jg. 18.
— Hufeland'sche Gesellschaft: Veröff. 1899.
Luxemburg. Société des Sciences Médicales: Bulletin. 1899.
Upsala. Läkareförening: Förhandlingar. N. F. Bd. 6—9; 5. Heft 1—3; 4. Heft 1.

Von Herrn Prof. Busz in Münster i. W.
Ohm. Über das Weissbleierz von der Grube Perm. (Diss.)

Von Herrn Amtsrichter Dr. Deicke in Oberhausen:
Deicke: Die Tourtia in d. Umgegend von Mülheim ā. d. Ruhr.

Von Frau Ingenieur Gregor in Bonn:

Bonn. Verhandlungen d. nat. Vereins u. Sitzungsb. d. niederrhein. Gesellschaft. Bd. 32—54. 1895—97; Autoren- und Sachregister zu Bd. 1—40.

Westhoff. Die Käfer Westfalens.

Zeitschrift für d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen i. d. preussischen Staate. Bd. 13—45. 1865—97; Atlas zu Bd. 11—45. 1872—97.

Dürre. Die Anlage u. d. Betrieb d. Eisenhütten. Lpz. 1882—92.

— Die neueren Coksöfen. Lpz. 1892.

Von Herrn Dr. Laar in Bonn:

Berlin. Das Kaiserl. Gesundheitsamt 1886.

— Die Anstalten d. Stadt Berlin f. d. öffentl. Gesundheitspflege u. f. d. naturw. Unterricht. Festschrift, dargebot. d. Mitgl. d. 59. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte v. d. städt. Behörden. (Berlin 1886.)

— Die naturw. u. medicin. Staatsanstalten Berlins. Festschrift f. d. 59. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte. (Berlin 1886.)

Frankfurt a. M. Führer d. d. Stadt. Den Teilnehmern d. 68. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte gew. v. d. Magistrat d. Stadt Frankf. a. M. 1896.

Hamburg. H. in naturh. u. medicin. Beziehung. Den Mitgl. u. Teiln. d. 49. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte als Festgabe gewidmet. (Hamburg, 1876.)

d. Durch Ankauf.

Engler u. Prantl: Die natürl. Pflanzenfamilien. Lief. 184—192.

Gotha. Petermanns Mitteilungen. Bd. 45. 1899. Ergänzungsheft für 1899.

London. Zoological Society: Proceedings. 1897. 1898.

Schweiz. Schweiz. palaeontolog. Gesellschaft: Abhandlungen. Vol. 1898.

Verzeichnis der Sammlungsgegenstände, welche der Verein während des Jahres 1899 erhielt.

a. Als Geschenke.

Für die mineralogische Sammlung.

Von Herrn Geh. Bergrat Follenius in Bonn: Silberhaltiges Fahlerz aus der Grube Holzappel bei Diez a. d. Lahn.

Von Frau Ingenieur Gregor in Bonn: Kalkspat u. gediegenes Kupfer aus Nordamerika.

Von Excellenz Huyssen in Bonn: Sammlung von Mineralien und geognostischen Stufen aus dem Vereinsgebiet, vornehmlich Kreide- und Zechstein Westfalens.

Für die paläontologische Sammlung.

Von den Hinterbliebenen des Herrn Professor Dr. Deicke in Mülheim a. d. Ruhr: eine umfangreiche Sammlung von Versteinerungen aus der Tourtia von Mülheim und Essen.

Von Herrn Oberlehrer Dr. Follmann in Koblenz: Blattabdrücke aus dem Bimssandtuff des Conderthales und Versteinerungen aus dem Devon von Koblenz.

Für die botanische Sammlung.

Von Frl. Wilhelmine Stockum in Mülheim a. Rh.: Die reichhaltige Sammlung rheinischer Phanerogamen und Cryptogamen ihres in Merzig verstorbenen Bruders.

Für die zoologische Sammlung.

Von Herrn Karl Frings in Bonn: eine Reihe biologischer Präparate von Schmetterlingen.

Von den Herren Justizrat Fuss in Bonn und Amtsrichter Röttgen in Stromberg: eine Anzahl Käfer aus der Rheinprovinz.

Verzeichnis der Mitglieder

des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück.

Am 31. Dezember 1899.

Vorstand des Vereins.

Huyssen, Dr., Wirklicher Geheimer Rat, Excellenz, Präsident.
Rauff, Dr., Professor, Vice-Präsident.
Voigt, Dr., Professor, Sekretär.
Henry, Karl, Rendant.

Sektions-Direktoren.

Für Zoologie: Ludwig, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor in Bonn.
Für Botanik: Körnicke, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor in Bonn.
Für Mineralogie: Heusler, Geheimer Bergrat in Bonn.

Bezirks-Vorsteher.

A. Rheinprovinz.

Für Köln: Thomé, Dr., Professor, Rektor der höheren Bürgerschule in Köln.
Für Koblenz: Seligmann, Gustav in Koblenz.
Für Düsseldorf: Mädge, Dr., Professor in Elberfeld.
Für Aachen: Wüllner, Dr., Geh. Reg.-Rat, Professor in Aachen.
Für Trier: Grebe, Landesgeologe in Trier.

B. Westfalen.

Für Arnsberg: Täglichsbeck, Berghauptmann in Dortmund.
Für Münster: Busz, Dr., Professor in Münster.
Für Minden: Morsbach, Bergrat, Salinen- und Badedirektor zu Bad Oeynhausen.

C. Regierungsbezirk Osnabrück.

Lienenklaus, Rektor in Osnabrück.

Ehren-Mitglieder.

v. Kölliker, Dr., Geheimer Rat, Excellenz, Professor der Anatomie in Würzburg.
de Koninck, Dr. Professor in Lüttich.
Löbbecke, Rentner in Düsseldorf.
von der Marck, Dr., in Hamm.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Köln.

Bibliothek der Kgl. Universität in Bonn.
„ des mineralogischen Instituts der Kgl. Universität in Bonn.
„ des zoologischen und vergleichend-anatomischen Instituts der Kgl. Universität in Bonn.
„ des Kgl. Oberbergamtes in Bonn.
„ der Bücher- und Lesehalle in Bonn.
„ des Kgl. Kadettenhauses in Bensberg.
„ des landwirtschaftlichen Vereins für Rheinpreussen.

Abels, August, in Köln (Hansaring 141).
Aldenhoven, Ed., Rentner in Bonn (Kaiserstr. 25).
v. Auer, Oberst-Leutnant z. D., Bonn (Florentiusgraben 14).
Barthels, Philipp, Dr., Zoologe in Königswinter.
Baur, Heinr., Oberbergrat in Bonn (Schumannstr. 2b).
Bettendorff, Anton, Dr., Chemiker in Bonn (Meckenhstr. 100).
Binz, C., Dr., Geh. Med.-Rat. Professor in Bonn (Kaiserstr. 4).
Bleibtreu, Karl, Dr., in Siegburg.
Block, Jos., Apotheker in Bonn (Neuthor 2).
Böcking, Ed., Hüttenbesitzer in Mülheim a. Rhein.
Borchers, Bergrat in Köln.
Brandis, D., Dr., Professor in Bonn (Kaiserstr. 21).
Burkart, Dr., Geheimer Sanitätsrat, prakt. Arzt in Bonn (Coblenzerstr. 4).
Coerper, Direktor in Köln.
Cohen, Fr., Verlagsbuchhändler in Bonn (Kaiserplatz 18).
Crohn, Herm., Justizrat in Bonn (Baumschuler Allee 12).

Dennert, E., Dr., Oberlehrer am Pädagogium in Rüngsdorf (Haus Wigand).
Dieckerhoff, Emil, Rentner in Bonn (Poppelsdorfer Allee 23).
Doutrelepont, Dr., Geh. Med.-Rat und Professor in Bonn (Fürstenstr. 3).
Eichhorn, Konrad, Generaldirektor in Bonn (Kaiserstr. 105).
Eilert, Friedrich, Berghauptmann in Bonn (Konviktstr. 2a).
Eltzbacher, Moritz, Kaufmann in Bonn (Meckenheimerstr. 140).
Fliegel, Gotthard, Dr., Assistent am paläontologischen Institut in Bonn (Göbenstr. 4).
Follenius, Geheimer Bergrat in Bonn (Quantiusstr. 7).
Freudenberg, Max, Bergwerksdirektor a. D. in Bonn (Coblenzerstr. 108).
Frings, Karl, in Bonn (Bachstr. 31).
Frohwein, Eduard, Bergwerksdirektor in Bensberg.
v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb.. Graf auf Stammheim.
Georgi, Carl, Dr., Rechtsanwalt in Bonn (Brückenstr. 4).
Göring, M. H., Honnef a. Rh.
Goldschmidt, Robert, Rentner in Bonn (Kaiserplatz 4).
Goldschmidt, Walter, Banquier in Bonn (Kaiserplatz 9).
von der Goltz, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor an der Universität, Direktor der landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf.
Grosser, P., Dr., Geologe in Bonn (Kaiser-Friedrichstr. 9).
Günther, F. L., Gerichtsassessor in Köln (Herwarthstr. 6).
Hasslacher, Geh. Bergrat in Bonn (Kaiserstr. 75).
Hatzfeld, Carl, Oberbergamts-Markscheider in Bonn (Riesstr. 16).
Heidemann, J. N., Kommerzienrat, Generaldirektor in Köln.
Hellekessel, Heinrich, Dr., Rechtsanwalt in Bonn (Wilhelmstrasse 42).
Henry, A., Lithographische Anstalt in Bonn.
Henry, Carl, Buchhändler in Bonn (Schillerstr. 12).
Herder, August, Fabrikbesitzer in Euskirchen.
Heusler, Geheimer Bergrat a. D. in Bonn (Colmantstr. 15).
Hilburg, Dr., Oberlehrer in Köln (Rubensstr. 38).
Huyssen, Dr., Wirkl. Geheimer Rat, Oberberghauptmann a. D. Exc., in Bonn (Baumschuler-Allee 1).
Jung, Julius, Grubenverwalter in Eitorf.
Kaiser, Erich, Dr., Privatdozent, Assistent am mineralogischen Institut in Bonn (Königstr. 65).
Katz, Siegmund, Rentner in Bonn (Kaiserstr. 12).
Kauth, Fr., Ober-Regierungsrat in Bonn (Mozartstr. 50).
Kley, Civil-Ingenieur in Bonn (Colmantstr. 29).
Klose, Dr., Oberbergrat in Bonn (Bonnerthalweg (22).

Koch, Jakob, Oberlehrer am Pädagogium in Rüngsdorf.
Kocks, Jos., Dr. med., Professor in Bonn (Kronprinzenstr. 4. 6).
Kölliker, Alf., Dr., Chemiker, Fabrikbesitzer in Beuel (Nordstrasse 1).
Könen, Constantin, Archäologe in Bonn (Rosenstr. 32).
König, Alex., Dr., Professor in Bonn (Koblenzerstr. 164).
König, A., Dr., Sanitätsrat in Köln.
Körnicke, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Botanik an der landwirtschaftl. Akademie in Poppelsdorf (Bonnerthalweg 31).
Korten, Max, Dr., Oberlehrer in Poppelsdorf (Kurfürstenstr. 19).
Krantz, F., Dr., Inhaber des Rheinischen Mineralien-Komptoirs in Bonn (Endenicherstr. 41).
Kruse, Walter, Dr., Professor in Bonn (Kölner Landstr. 1b).
Küster, Herm., Lehrer am Pädagogium in Rüngsdorf.
Kyll, Theodor, Dr., Chemiker in Köln.
Laar, C., Dr., Chemiker in Bonn (Arndstr. 3).
Laspeyres, H., Dr., Geh. Bergrat, Professor der Mineralogie in Bonn (Königstrasse 33).
Laué, W., Beigeordneter der Stadt Bonn (Herwarthstr. 30).
Lehmann, Wilh., Rentner in Bonn (Weberstr. 1).
Leichtenstern, Dr., Professor, Oberarzt in Köln.
Leipold, Fritz, Dr., in Bonn (Weberstr. 36).
Leisen, W., Apotheker in Köln.
Lent, Dr., Geh. Sanitätsrat in Köln.
Leverkus-Leverkusen, Rentner in Bonn (Poppelsdorfer-Allee 45).
Lichtenfelt, A., Dr. phil. in Bonn (Franziskanerstr. 8).
Loerbroks, Alfred, Oberbergrat in Bonn (Niebuhrstr. 11).
Ludwig, Hubert, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Zoologie in Bonn (Colmantstr. 32).
Marx, Eduard, Banquier in Bonn (Kaiserstr. 7).
Meurer, Otto, Kaufmann in Köln.
Müller, Albert, Justizrat, Rechtsanwalt in Köln (Richmodstrasse 3).
Müller, Franz, Techniker in Bonn (Meckenheimerstr. 51).
Noll, Fritz, Dr., Professor der Botanik in Bonn (Niebuhrstr. 27).
Notton, Bergwerksdirektor in Köln (Riehlerstr. 1).
Overzier, Herm., Dr., Arzt in Köln (Löwengasse 11).
Philippson, Dr., Professor, Privatdocent der Geographie in Poppelsdorf (Kurfürstenstr. 84).
Pohlig, Hans, Dr., Professor der Geologie in Poppelsdorf (Reuterstr. 43).
vom Rath, Emil, Geheimer Kommerzienrat in Köln.

vom Rath, verwittw. Frau Geheimrätin in Bonn (Baumschuler Allee 11).

Rauff, Hermann, Dr.. Professor der Geologie in Bonn (Colmantstr. 21).

Rein, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Geographie in Bonn (Arndtstr. 33).

Rennen, Rittmeister a. D. in Oberkassel bei Bonn.

v. Rigal-Grunland, Franz Max. Freiherr, Rittergutsbesitzer in Bonn (Koblenzerstr. 59).

Rötzel, Gustav, Grubendirektor in Engelskirchen.

Saalmann, Gustav. Apotheker in Poppelsdorf (GrünerWeg18).

von Sandt. M.. Dr. jur., Landrat in Bonn (Mozartstr. 10).

Schiefferdecker, Paul, Dr. med., Professer in Bonn (Kaiserstrasse 31).

Schlüter, Cl., Dr.. Prof. der Geologie in Bonn (Bachstr. 36).

Schmithals, Rentner in Bonn (Meckenheimerstr. 117).

Seligmann, Moritz, in Köln (Casinostr. 12).

Selve. Gustav, Geheimer Kommerzienrat in Bonn.

Simrock, F., Dr., in Bonn (Fürstenstr. 1).

Soehren, Gasdirektor in Bonn (Endenicher-Allee 12).

Sönnecken, Fr., Fabrikbesitzer in Poppelsdorf (Reuterstr. 2b).

Sommer, Albert. Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Bonn (Königstr. 40).

Sorg, Direktor in Bensberg.

Sprengel, Forstmeister und Docent an der landwirtschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf, in Bonn (Beethovenstr. 24).

Strasburger, Ed., Dr.. Geh. Reg.-Rat und Professor der Botanik in Poppelsdorf (Poppelsdorfer Schloss).

Strubell, Adolf, Dr.. Privatdocent der Zoologie in Bonn (Hohenzollernstr. 20).

Stürtz, Bernhard, Geologe, Inhaber des mineralogischen und paläontologischen Komptoirs in Bonn (Riesstr. 2).

Terberger, Fr., Rektor a. D. in Godesberg.

Thomé, Otto Wilhelm, Dr., Professor und Rektor der höheren Bürgerschule in Köln (Spiesergasse 15).

von la Valette St. George. Freiherr, Dr. phil. und med., Geh. Medizinalrat und Professor in Bonn (Meckenheimerstrasse 68).

Verhoeff, Karl, Dr., Zoologe in Poppelsdorf (Reuterstr. 16).

Vogelsang, Max. Kaufmann in Köln (Hohenstaufenring 22).

Voigt. Walter, Dr., Professor, Assistent am zool. Institut in Bonn (Maarflachweg 4).

Weiland. H., Professor und Oberlehrer an der Ober-Realschule in Köln.

Welcker, Grubendirektor in Honnef.
Wilsing, Wilh., Dr., in Poppelsdorf, z. Z. in Kamerun.
Winterfeld, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Mülheim a. Rh. (Friedr.-Wilhelmstr. 75).
Wirtgen, Ferd., Apotheker in Bonn (Niebuhrstr. 27a).
Wohltmann, Ferdinand, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor, Leiter des Versuchsfeldes der landw. Akademie zu Poppelsdorf, in Bonn (Königstr. 72).
Wolfers, Jos., Rentner in Bonn.
Wrede, J. J., Apotheker in Köln.

B. Regierungsbezirk Koblenz.

Bibliothek der Stadt Koblenz.
" " " Neuwied.
" des Vereins für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.

Andreae, Hans, Dr. phil. in Burgbrohl.
Bellinger, Bergrat, Bergwerksdirektor in Braunfels.
Bender, R., Dr., Apotheker und Med.-Assessor in Koblenz.
von Coels von der Brügghen, Oberpräsidialrat in Koblenz.
Diefenthäler, C., Ingenieur in Hermannshütte bei Neuwied.
Dittmar, Adolf, Dr., in Hamm a. d. Sieg.
Fischbach, Ferd., Kaufmann in Herdorf.
Follmann, Otto, Dr., Gymnasialoberlehrer in Koblenz (Neustadt 28).
Fuchs, Alexander, stud. geol. in Bornik bei St. Goarshausen.
Geisenheyner, Oberlehrer am Gymnasium in Kreuznach.
Gieseler, C. A., Apotheker in Kirchen (Kreis Altenkirchen).
Herpell, Gustav, Rentner in St. Goar.
Itschert, Thongruben- u. Kalkbrennereibesitzer in Vallendar.
Jung, Friedr. Wilh., Hüttenverwalter auf Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Klein, Eduard, Direktor auf Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Knödchen, Hugo, Kaufmann in Koblenz.
Landau, Heinr., Kommerzienrat in Koblenz.
Lang, Wilh., Verwalter in Hamm a. d. Sieg.
Liebering, Geh. Bergrat in Coblenz.
Melsheimer, J. L., Rentner in Bullay a. d. Mosel.
Melsheimer, M., Oberförster in Linz.
Michels, Gutsbesitzer in Andernach.
Most, Dr., Direktor des Realgymnasiums in Koblenz.

Oswald, Willy, Bergassessor in Koblenz.
Pennigroth, O., Wissenschaftlicher Lehrer an der höheren Stadtschule in Kirn a. d. Nahe.
Rhodius, Gustav, in Burgbrohl.
Riemann, A. W., Geh. Bergrat in Wetzlar.
Röttgen, Karl, Amtsrichter in Stromberg a. d. Hunsrück.
Rump, Wilh., Apotheker in Koblenz.
Schaefer, Phil., Grubenrepräsentant in Braunfels.
Schulz, Eugen, Dr., Bergrath in Heddesdorf bei Neuwied.
Schwerd, Geh. Ober-Postrat in Koblenz.
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
Seligmann, Gust., Kaufmann in Koblenz (Schlossrondel 18).
Spaeter, Geh. Kommerzienrat in Koblenz.
Staehler, Bergrat in Betzdorf.
Stein, Otto, Bergwerksbesitzer in Kirchen a. d. Sieg.
Stommel, Aug., Bergverwalter in Betzdorf.
Thüner, Anton, Lehrer in Bendorf a. Rhein.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Bibliothek der Königl. Regierung in Düsseldorf.
„ „ Stadt Barmen.
„ „ „ Langenberg.
„ „ „ Mülheim a. d. Ruhr.
„ des naturwissenschaftl. Vereins in Barmen.
„ „ „ „ in Krefeld.
„ „ „ „ „ Düsseldorf.
„ „ „ „ „ Elberfeld.
„ „ Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Essen.

Achepohl, Ludwig, Obereinfahrer in Essen (Ottilienstr. 4).
Adolph, G. E., Dr., Professor und Oberlehrer in Elberfeld (Querstr. 69).
Bandhauer, Otto, Direktor der Westdeutschen Versicherungs-Aktien-Bank in Essen.
Becker, August, Justitiar in Düsseldorf (Uhlandstr. 49).
Berns, Emil, Dr. med., in Mülheim a. d. Ruhr.
von Bernuth, Oberbergrat in Werden.
Bertkau, F., Dr., Apotheker in Krefeld.
Bierwirth, Gustav, Kaufmann in Essen.
v. Carnap, P., in Elberfeld.

Carp. Ed., Amtsgerichtsrat a. D. in Ruhrort.
Chrzcsinski, Pastor in Kleve.
Curtius, Fr., in Duisburg.
Dahl, Werner. Rentner in Düsseldorf.
Fach. Ernst, Dr., Ingenieur in Duisburg (Weberstr. 9).
Funke, C., Bergwerksbesitzer in Essen a. d. Ruhr (Akazien-Allee).
Grevel. Wilh., Apotheker in Düsseldorf (Rosenstr. 63).
Grillo. Wilh., Fabrikbesitzer in Oberhausen.
Guntermann, Mechaniker in Düsseldorf.
Haniel. August, Ingenieur in Düsseldorf (Holtsteinerstr. 27).
von der Heyden. H., Dr., Professor, Oberlehrer an der Realschule in Essen.
Hueck. Herm., Kaufmann in Düsseldorf (Feldstr. 16).
Huyssen. Louis, Rentner in Essen.
Kannegiesser, Louis Generaldirektor der Zeche Sellerbeck in Mülheim a. d. Ruhr.
Königs. Emil. Dr., Direktor der Seiden-Condition in Krefeld.
Krabler, E., Bergrat in Altenessen (Direktor des Kölner Bergwerksvereins).
Krupp, Friedr. Alfr., Geh. Kommerzienrat und Fabrikbesitzer in Hügel bei Essen.
Limper. Dr. med., in Gelsenkirchen.
Lünenborg, Regierungs- und Schulrat in Düsseldorf.
Luyken. E., Rentner in Düsseldorf.
Mädge. Fritz. Dr., Professor in Elberfeld (Oststr. 77).
Meyer. Andr., Dr., Professor, Oberlehrer in Essen.
Muthmann. Wilh., Fabrikant und Kaufmann in Elberfeld.
Pauls. Emil. Apotheker in Düsseldorf (Schützenstr. 10).
Pielsticker. Theod., Dr. med., Sanitätsrat in Altenessen.
Polenski, Bergrat in Essen.
Rautert, Oskar, Archäologe in Düsseldorf.
v. Renesse, H., Apotheker in Homberg a. Rh.
Roffhack, W., Dr., Apotheker in Krefeld.
de Rossi. Gustav, Postverwalter in Neviges.
Schmidt-Gauhe, J. Alb. (Firma Jakob Bürger Sohn), in Unter-Barmen (Alleestr. 75).
Schmidt, Friedr. (Firma Jakob Bürger Sohn), in Unter-Barmen (Alleestr. 75).
Schmidt, Johannes, Kaufmann in Unter-Barmen (Alleestr. 66).
Schrader. H., Bergrat in Mülheim a. d. Ruhr.
Simons, Louis, Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Walter, Kommerzienrat, Kaufmann in Elberfeld.
Spriestersbach, Julius, Lehrer in Remscheid.
Stein, Walter, Kaufmann in Langenberg.

Stinnes, Math., Konsul in Mülheim a. d. Ruhr.
Volkmann, Dr. med., in Düsseldorf (Hohenzollernstr.).
Waldschmidt, Dr., Ober-Lehrer an der Ober-Realschule in Elberfeld (Prinzenstr. 15).
Waldthausen, Heinrich, Kaufmann in Essen.
Weismüller, B. G., Hüttendirektor in Düsseldorf.
Wulff, Jos., Bergwerksdirektor in Schönebeck bei Kray.
Zerwes, Jos., Hüttendirektor in Mülheim a. d. Ruhr.

D. Regierungsbezirk Aachen.

Bibliothek der technischen Hochschule in Aachen.
" " Stadt Aachen.

Adams, Bergassessor in Risa bei Mechernich.
Beissel, Ignaz, Dr., Sanitätsrat, Königl. Bade-Inspecktor in Aachen.
Breuer, Ferd., Oberbergrat a. D. u. Spezialdirektor in Jülich.
Dannenberg, A., Dr., Privatdocent d. Mineralogie und Geologie a. d. techn. Hochschule in Aachen.
Drecker, J., Dr., Oberlehrer an der Realschule in Aachen.
Grube, H., Stadtgartendirektor in Aachen.
von Halfern, Fr., in Burtscheid.
Hasenclever, Rob., Kommerzienrat, Generaldirektor in Aachen.
Holzapfel, E., Dr., Prof. der Geologie a. d. techn. Hochschule in Aachen.
Honigmann, Fritz, Bergwerksbesitzer in Aachen (Lagerhausstrasse 30).
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D., Kommerzienrat in Aachen.
Kaether, Ferd., Bergassessor in Aachen (Hochstr. 38 I).
Kesselkaul, Rob., Geh. Kommerzienrat in Aachen.
Klockmann, Dr., Professor an der technischen Hochschule in Aachen.
Kreuser, Bergrat a. D., Generaldirektor in Mechernich.
Ludovici, Bergrat in Aachen.
Lüttger, Oberlehrer an der Oberrealschule in Aachen (Gerlachstr.).
Mayer, Georg, Dr., Geh. Sanitätsrat in Aachen.
Othberg, Eduard, Bergrat, Direktor des Eschweiler Bergwerksvereins in Eschweiler-Pumpe bei Eschweiler.

Polis, P., Dr., Direktor der meteorologischen Centralstation in Aachen (Alfonsstr. 29).
Le Roi, Otto, Pharmazeut in Malmedy.
Renker. Gustav, Papierfabrikant in Düren.
Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.
Schüller, Dr., Professor und Gymnasiallehrer in Aachen.
Schulz, Wilhelm, Professor a. d. techn. Hochschule in Aachen (Lousbergstr. 22).
Semper, Max, Dr., Assistent an der geolog. Sammlung der technischen Hochschule in Aachen (Ludwigsallee 1a).
Souermondt, Emil in Aachen.
Voss, Geh. Bergrath in Düren.
Wieler, Arwed, Docent der Botanik an der technischen Hochschule in Aachen (Lousbergstr. 49).
Wüllner, Dr., Prof. u. Geh. Reg. Rat in Aachen (Aureliusstr. 9).

E. Regierungsbezirk Trier.

Bibliothek der Königl. Bergwerksdirektion in Saarbrücken.
„ des Kaiser-Wilhelm-Gymnasiums in Trier.
„ „ Vereins für Naturkunde in Trier.
„ „ wissenschaftlichen Vereins in Trier.

Abels, Aug., Oberbergrat in Saarbrücken.
v. Beulwitz, Karl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Böcking, Rudolph, Kommerzienrat auf Halberger Hütte bei Brebach.
Brühl, Dr., Knappschaftsarzt in Lebach, Kr. Saarlouis.
Dütting, Christian, Berginspektor auf Grube König bei Neunkirchen (Kr. Ottweiler).
Dumreicher, Alf., Geh. Baurat in Saarbrücken.
Firnhaber, Dr., Ober-Regierungsrat, Mitglied der Königl. Eisenbahn-Direktion in St. Johann.
Füller, Dr., Sanitätsrat, Dirig. Arzt am Knappschafts-Lazaret in Neunkirchen.
Gante, G., Bergrat auf Grube Camphausen bei Saarbrücken.
Geerkens, Dr., Knappschaftsarzt in Riegelberg bei Saarbrücken.
Grebe, Heinr., Königl. Landesgeologe in Trier.
Haldy, Emil, Kommerzienrat in Saarbrücken.
Hecking, Kreisschulinspektor in Bernkastel.
Herwig, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in St. Johann a. d. Saar.

Kaltheuner, Bergrat und Bergwerksdirektor in Dudweiler bei Saarbrücken.
Karcher, Landgerichtspräsident in Saarbrücken.
Koch, Friedr. Wilh., Oberförster a. D. in Trier.
v. Königslöw, H., Bergassessor in Bildstock, Kreis Saarbrücken, zur Zeit in China.
Koster, Apotheker in Bitburg.
Kunschert, Dr., Sanitätsrat, Knappschaftsarzt in Fraulautern, Kr. Saarlouis.
Liebrecht, Franz, Bergrat und Bergwerksdirektor in Sulzbach bei Saarbrücken.
Lohmann, Hugo, Bergrat und Bergwerksdirektor in Neunkirchen (Kr. Ottweiler).
Maurer, Dr., Knappschaftsarzt in Malstatt-Burbach, Kr. Saarbrücken.
v. Meer, Bergassessor in Sulzbach.
Mencke, Bergrat und Bergwerksdirektor in Ensdorf a. d. Saar.
Münscher, Bergrat, Direktor des Saarbrücker Knappschafts-Vereins in St. Johann a. d. Saar.
Münster, Dr., Prakt. Arzt in Saarbrücken.
von Nell, Dr., Rittergutsbesitzer, Beigeordneter der Stadt Trier.
Neufang, Baurat in Saarbrücken.
Neuwinger, Franz, Oberförster in Thalfang.
de Nys, Ober-Bürgermeister in Trier.
Prietze, Oberbergrat in Saarbrücken.
Rossbach, F., Direktor der höheren Mädchenschule in Saarbrücken.
Salchow, Albert Peter, Bergassessor in Dudweiler.
Sassenfeld, J., Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Trier.
Schmidt, Dr., Kreisphysikus, Knappschaftsarzt in Neunkirchen.
Schömann, Peter, Apotheker in Trier.
Schönemann, Dr., Augenarzt in St. Johann a. d. Saar.
von Stumm-Halberg, Karl, Freiherr, Geh. Kommerzienrat und Eisenhüttenbesitzer auf Schloss Halberg bei Saarbrücken.
Venator, Karl, Civilingenieur in Saarbrücken.
Vogel, Geh. Bergrat, Vorsitzender der Bergwerksdirektion Saarbrücken in St. Johann a. d. Saar.
Vogelsang, Karl, Bergassessor in Saarbrücken.
Vopelius, Maj. der Landwehr, Fabrikbesitzer in Sulzbach bei Saarbrücken.
Wiggert, Bergrat auf Grube Göttelborn, Kr. Ottweiler.

Wirtgen, Herm., Dr., Sanitätsrat in Louisenthal bei Saarbrücken.
Wirz, Karl, Dr., Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule in Wittlich bei Trier.
Zimmer, Heinr., Blumenhändler in Trier (Fleischstr. 30).

F. Regierungsbezirk Minden.

Bibliothek der Königl. Regierung in Minden.
" " Stadt Minden.

Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Johow, Kreis-Tierarzt in Minden.
Mertens, Dr., Pfarrer, Direktor des Vereins f. Geschichte und Altertumskunde Westfalens in Kirchborchen bei Paderborn.
Morsbach, Adolf, Bergrat, Salinen- und Badedirektor zu Bad Oeynhausen.
von Oheimb, Wirkl. Geh. Rat, Kabinets-Minister a. D. und Landrat in Holzhausen bei Hausberge.
Rheinen, Dr., Kreisphysikus in Herford.
Sauerwald, Dr. med. in Oeynhausen.
Spankeren, Karl, Banquier in Paderborn.
Steinmeister, Aug., Fabrikant in Bünde.
Vüllers, Bergwerksdirektor a. D. in Paderborn.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Bibliothek der Königl. Regierung in Arnsberg.
" des Realgymnasiums in Dortmund.
" " " " Witten.
" der Bergschule in Siegen.
" " Landgemeinde Lüdenscheid.
" " Stadt Schwelm.
" des Erbsälzer-Collegs in Werl.
" " naturwissenschaftlichen Vereins in Dortmund.

Adriani, Grubendirektor in Werne bei Bochum.
Althüser, Bergrat in Bochum.
Baare, Kommerzienrat, General-Direktor in Bochum.

Böcking, Friedrich, Bergwerksbesitzer in Eisern (Kreis-Siegen).
Bonnemann, F. W., Markscheider in Gelsenkirchen.
Cleff, Wilh., Bergmeister in Witten.
Crevecoeur, E., Apotheker in Siegen.
Denker, Dr., prakt. Arzt, Spezialist für Ohren-, Nasen- und Halskrankheiten in Hagen.
Denninghoff, Fr., Apother in Schwelm.
v. Devivere, F., Freiherr, Kgl. Forstmeister a. D. in Olsberg.
Disselhoff, L., Ingenieur und technischer Dirigent des städtischen Wasserwerks in Hagen.
Dresler, Ad., Kommerzienrat, Gruben- und Hüttenbesitzer in Kreuzthal bei Siegen.
Ebbinghaus, E., in Asseln bei Dortmund.
Forschpiepe, Chemiker in Dortmund.
Funcke, Bergrat, Bergwerksdirektor in Dortmund.
de Gallois, Hubert, Bergrat in Wattenscheid.
Gerlach, Geh. Bergrat in Siegen.
Haber, C., Bergwerksdirektor in Ramsbeck.
Heintzmann, Julius, Bergmeister in Herne.
Henze, A., Professor, Oberlehrer am Gymnasium in Arnsberg.
Hof, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Witten.
Hornung, Apotheker in Bochum.
Hültenschmidt, A., Apotheker in Dortmund.
Hüttenhein, Wilh., Kaufmann in Grerenbrück.
Huth, Hermann, Bergassessor in Gevelsberg bei Hagen.
Jaeckel, Bergrat in Arnsberg.
Jüngst, Otto, Bergassessor in Siegen (Löhrstr.).
Kersting, Franz, Oberlehrer am Realgymnasium in Lippstadt.
Klein, Ernst, Maschinen-Ingenieur in Dahlbruch bei Siegen.
Knops, P. H., Grubendirektor in Siegen.
Köppern, Otto E., Kaufmann in Hagen-Eckesey (Eckeseyerstrasse 11).
Kromschroeder, Ingenieur in Siegen.
Landmann, Hugo, Möbelfabrikant in Hamm.
Larenz, Geh. Bergrat in Dortmund.
Lehmann, F., Dr. phil., Oberlehrer am Realgymnasium in Siegen (Eintrachtstr. 121/1).
Lenz, Wilh., Markscheider in Bochum.
Leybold, Carl, Oberbergrat in Dortmund.
Löbker, Dr., Professor, Oberarzt im Krankenhause Bergmannsheil in Bochum.
Marx, Aug., Dr., in Siegen.
Marx, Fr., Markscheider in Siegen.
Melchior, Justizrat in Dortmund.

Middelschulte, Bergreferendar in Dortmund.
Nolten. H., Grubendirektor in Dortmund.
Osthaus. Karl Ernst, in Hagen.
Pöppinghaus, Felix, Oberbergrat in Dortmund.
Reuss, Max., Geh. Bergrat in Dortmund.
Röder, O.. Grubendirektor in Dortmund.
Schemmann. Emil. Apotheker in Hagen.
Schenck. Martin, Dr., in Siegen.
Schmieding, Oberbürgermeister in Dortmund.
Schmitthenner. A.. technischer Direktor der Rolandshütte bei Weidenau a. d. Sieg.
Schoenemann, P., Professor in Soest.
Schornstein. Bergrath in Hattingen.
Schultz. Dr., Geheimer Bergrat in Bochum.
Schultz-Briesen, Bruno, General-Direktor der Zeche Dahlbusch bei Gelsenkirchen.
Schweling, Fr., Apotheker in Bochum.
Sommer. Wilhelm, Bergassessor in Bochum.
Stark. August, Direktor d. Zeche Graf Bismarck in Schalke.
Steinbrink, Karl. Dr., Professor am Realgymnasium in Lippstadt.
Steinseifer, Heinrich. Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Taeglichsbeck. Berghauptmann in Dortmund.
Tiemann, L.. Ingenieur auf der Eisenhütte Westfalia bei Lünen a. d. Lippe.
Tilmann. E.. Bergassessor a. D. in Dortmund (Hamburgerstrasse 49).
Tilmann, Gustav, Rentner in Arnsberg.
Trippe, Bergassessor. Direktor der Zeche Dorstfeld bei Dortmund.
v. Velsen, Otto, Bergassessor in Dortmund.
Wellershaus, Albert, Kaufmann in Milspe (Kreis Hagen).
Welter, Steph., Apotheker in Iserlohn.
Wernecke, H., Markscheider in Dortmund.
Weyland. G.. Kommerzienrat, Bergwerksdirektor in Siegen.
Wiethaus. O., Generaldirektor des westfälischen Draht-Industrie-Vereins in Hamm.
Witte, verw. Frau Kommerzienrätin, auf Heithof bei Hamm.
Ziervogel, Bergrat in Siegen.
Zix, Heinr.. Oberbergrat in Dortmund.

H. Regierungsbezirk Münster.

Bibliothek, Paulinische der Kgl. Akademie in Münster.
„ des Kgl. mineralogischen Instituts in Münster.

Beykirch, Assistent am mineralogischen Institut in Münster (Pferdegasse 3).
Busz, Dr., Professor der Geologie in Münster.
Freusberg, Jos., Oekonomie-Kommissions-Rat in Münster.
Salm-Salm, Fürst zu, in Anholt.
Wiesmann, Ludw., Dr. med., in Dülmen.

I. Regierungsbezirk Osnabrück

Free, Lehrer in Osnabrück.
Lienenklaus, Rektor in Osnabrück.
von Renesse, Geh. Bergrat in Osnabrück.

K. In den übrigen Provinzen Preussens.

Kgl. Bibliothek in Berlin.
Bibliothek des paläontologischen Institutes der Kgl. Universität in Göttingen.
„ der Kgl. Bergakademie und Bergschule in Clausthal am Harz.
„ „ Kgl. Forstakademie in Münden, Provinz Hannover.
„ des Kgl. Oberbergamtes in Breslau.
„ „ „ „ „ Halle a. d. S.

Achenbach, Adolph, Wirkl. Geh. Oberbergrat und Berghauptmann in Clausthal.
Adlung, M., Apotheker in Tann v. d. Rhön.
Aschersohn, Paul, Dr., Professor in Berlin (Bülow-Strasse 51).
Bartling, E., Techniker, Stadtrat in Wiesbaden (Beethovenstrasse 4).
Beushausen, Dr., Landesgeologe an der geologischen Landesanstalt in Berlin N. (Invalidenstr. 44).
Beyer, E., Dr. phil. in Hanau (Fahrgasse 4).
Bilharz, O., Oberbergrat in Berlin W. (Lützow-Ufer 32 I).
Böhm, Joh., Dr. phil. in Berlin N. (Invalidenstr. 43).
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Limburg a. d. Lahn.

Caron, Alb., Bergassessor a. D. auf Rittergut Ellenbach bei Bettenhausen-Cassel (Prov. Hessen-Nassau).
Drevermann, F., stud. geol. in Auhammer bei Battenberg, Hessen-Nassau.
Fassbender, A., Grubendirektor a. D. in Wiesbaden (Moritzstrasse 49).
Fischer, Theobald, Dr., Professor in Marburg.
Freund, Ober-Berghauptmann und Ministerial-Direktor in Berlin W. (Kalkreuthstr. 17).
Fuhrmann, Paul, Dr., Geh. Regierungsrat, Ober-Berg- und Hüttendirektor in Eisleben.
Garcke, Aug., Dr., Professor und Custos am Kgl. Herbarium in Berlin (Gneisenauerstr. 20).
Giani, Karl, Bergassessor in Berlin (Eisenbahnstr. 33 II. r.).
v. Goldbeck, Geh. Regierungsrat und Hofkammerpräsident in Berlin W. (Ansbacherstr. 9).
Grün, Karl, Bergwerksbesitzer in Schelder Eisenwerk bei Dillenburg.
Günther, Adolph, Dr., Assistent am Kgl. hygienischen Institut in Posen.
Haas, Hippolyt, Dr., Professor der Geologie in Kiel.
Haas, Otto, Gewerke zu Neuhoffnungshütte bei Sinn.
Haerche, Rudolph, Bergwerksdirektor in Frankenstein i. Schl.
v. Hanstein, Reinhold, Dr. phil., in Gross-Lichterfelde (Potsdamer Str. 45).
Hauchecorne, Dr., Geh. Oberbergrat und Direktor der geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin N. (Invalidenstrasse 44).
Heberle, Karl, Generaldirektor in Oberlahnstein.
v. Heyden, Lucas, Dr. phil., Major z. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. M.
Hilger, Oberbergrat in Zabrze, Oberschlesien.
Hillebrand, R., Bergrat in Karlshof bei Tarnowitz in Oberschlesien.
Hintze, Karl, Dr., Professor der Mineralogie in Breslau (Neue Mathiasstr. 8).
Höchst, Franz, Berginspektor in Barsinghausen, Prov. Hannover.
Hoffmann, Philipp, Oberbergrat, in Kattowitz in Oberschlesien.
Kampf, Walter, Bergwerksdirektor in Weilburg.
Kayser, Emanuel, Dr., Professor der Geologie in Marburg.
v. Koenen, A., Professor der Geologie in Göttingen.
Koerfer, Franz, Bergassessor in Berlin W. (Leipzigerstr. 2), z. Z. in Kiautschau.

Kosmann, B., Dr., Bergmeister a. D. in Berlin C. 22 (Dragonerstr. 21).
Krabler, Dr., Geh. Medizinalrat, Professor in Greifswald.
Lehmann, Joh., Dr., Professor der Mineralogie in Kiel.
Lent, Königl. Oberförster in Schmalkalden.
Leppla, Aug., Dr., Bezirks-Geologe in Charlottenburg (Leibnitzstrasse 10).
Massenez, Joseph, Bergwerksdirektor in Wiesbaden.
Mischke, Karl, Bergingenieur in Weilburg.
Monke, Heinr., Dr., Hilfsgeologe an der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt, in Wilmersdorf bei Berlin (Bingerstr. 17).
Müller, Gottfr., Bezirksgeologe an der geolog. Landesanstalt in Berlin. Charlottenburg (Schlüterstr. 76).
Pieler, Generaldirektor in Ruda (Oberschlesien).
Pöppinghaus, Eduard, Oberbergrat in Clausthal.
Richard, M., Königl. u. herzogl. Bergwerksdirektor am Rammelsberg b. Goslar.
Richarz, Franz, Professor der Physik in Greifswald..
von Rohr, Geh. Bergrath a. D. in Charlottenburg (Göthestr. 9).
Rübsamen, Ew. H., in Berlin N. (Triftstr. 3).
Schenck, Ad., Dr., Privatdozent der Geographie in Halle a. d. S. (Schillerstr. 7).
Schreiber, Richard, Oberbergrat u. Königl. Salzwerksdirektor in Stassfurt.
Schulte, Ludw., Dr. phil., Bezirksgeologe in Friedenau-Berlin (Niedstr. 37).
Serlo, Walter, Bergassessor in Zabrze. Oberschlesien.
v. Spiessen, Aug., Freiherr, Kgl. Forstmeister in Winkel im Rheingau.
Spranck, Hermann, Dr., Professor in Homburg v. d. Höhe.
Stein, R., Dr., Geheimer Bergrat in Halle a. d. Saale.
Stippler, Joseph. Bergwerksbesitzer in Limburg a. d. Lahn.
Tenne, C. A., Dr., Professor in Berlin N. 4 (Gartenstr. 47).
Ulrich, Bergrat in Diez (Nassau).
von Velsen, Berghauptmann in Halle a. d. Saale.
Viegener, Anton, Apotheker in Wiesbaden.
Wandesleben, Heinr., Oberbergrat in Halle a. d. Saale (Kronprinzenstr. 5).
Zwick, Herm., Städtischer Schulinspektor in Berlin (Altmoabit 122).

L. In anderen Teilen des deutschen Reiches.

Bibliothek der Kgl. Universität in Tübingen.
„ des geognostischen und paläontologischen Institutes der Kaiserl. Universität in Strassburg.

Bahrdt, Dr., Lehrer an der landwirtschaftlichen Schule in Helmstedt.
Beckenkamp, J., Dr., Professor der Geologie und Mineralogie in Würzburg (Sanderglacisstr. 40).
Braubach, Oberbergrat in Strassburg i. E. (Schwarzwaldstr. 32).
Bruhns, Willy, Dr., Privatdocent der Mineralogie in Strassburg i. E. (Blessigstr.).
Bücking, H., Dr. phil., Professor in Strassburg i. E. (Brautplatz 1).
Ernst, Albert, Bergwerksdirektor in Seesen i. Harz.
Fischbach, Siegfr., Bergwerksrepräsentant in Metz.
Fischer, Ernst, Dr., Professor d. Chirurgie an der Universität Strassburg i. E. (Küfergasse 26).
Frantzen, W., Bergrat in Meiningen.
Grässner, P. A., Kgl. Bergwerksdirektor und Bergassessor a. D., Vorsitzender des Verkaufssyndikats der Kaliwerke in Leopoldshall-Stassfurt.
Hahn, Alexander, in Idar.
Haniel, John, Dr., Landrat auf Schloss Landonviller in Lothringen.
Hornhardt, Fritz, Oberförster in Biesterfeld bei Rischenau (Lippe-Detmold).
Kloss, J. H., Dr., Professor am Polytechnikum in Braunschweig.
Knoop, L., Lehrer in Börssum (Braunschweig).
Lepsius, Georg Richard, Dr., Professor der Geologie in Darmstadt.
Maurer, Friedr., Rentner in Darmstadt (Heinrichstr. 109).
Michaelis, Professor in Rostock.
Miller, Konrad, Dr., Prof. am Realgymnasium in Stuttgart (Bahnhofstr. 11).
Recht, Heinrich, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Markirch im Elsass.
Reiss, Wilh., Dr., Königl. preuss. Geh. Regierungsrat, auf Schloss Könitz in Th.
Rohrbach, C. E. M., Dr., Oberlehrer in Gotha (Galberg 11).
Rose, F., Dr., Professor in Strassburg i. E. (Schwarzwaldstr. 36).

Scherer, Ignaz, Bergassessor in Metz (Ludwigsplatz 8).
Schenck, Heinrich, Dr., Professor der Botanik in Darmstadt.
Schröder, Berthold, stud. geol. in Strassburg (Domplatz 14).
von Solms-Laubach, Hermann, Graf, Professor der Botanik in Strassburg i. E.
Steuer, Dr., Privatdocent für Geologie in Jena.
v. Strombeck, Herzogl. Berghauptmann a. D. in Braunschweig.
Tecklenburg, Theod., Grossherzgl. Oberbergrat in Darmstadt.
Weerth, O., Dr., Professor am Gymnasium in Detmold.
Wildenhayn, W., Ingenieur in Giessen.
Wollemann, August, Dr., Oberlehrer an der Oberrealschule in Braunschweig (Alterwickring 50).
Wülfing, E. A., Dr., Professor in Hohenheim.
Zartmann, Ferd., Dr. med., in Karlsruhe.
Zirkel, Ferd., Geh. Bergrat und Professor der Mineralogie in Leipzig.

M. Im Ausland.

van Calker, Friedr., Dr., Professor in Groningen.
Dewalque, G., Professor in Lüttich.
Hubbard, Lucius L., Dr. phil., in Houghton, Mich., U. S. A.
Klein, Edm. J., Dr., Professor der Naturwissenschaften in Diekirch (Luxemburg).
Lindemann, A. J., Ingenieur. Besitzer des Wasserwerks in Speyer, in Sidholme bei Sidmouth, Devonshire (England).
Maas, Bernhard, Bergwerksdirektor in Wien (IV. Karlsgasse 2).
Martens, Dr., Professor der Botanik in Loewen (Belgien).
Walker, John Francis, Paläontologe in Sydney College in Cambridge (England).
Wasmann, Erich, Pater S. J. in Luxemburg (Bellevue).

Mitgieder, deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist.

Binner, Kaufmann, früher in Köln.
Döring, Otto, früher in Rüngsdorf.
Dröscher, Friedrich, Ingenieur, früher in Wirges, Westerwald.
Engelhardt, Geh. Bergrat, früher in Arnsberg.
Frick, Wilh., Bergassessor, früher auf Grube Dudweiler bei Saarbrücken.
Heisterhagen, F., Ingenieur und Bauunternehmer, früher in Ernsthausen, R.-B. Kassel.

Am 31. Dezember 1899 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder	4
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:	
im Regierungsbezirk Köln	128
„ „ Koblenz	42
„ „ Düsseldorf	63
„ „ Aachen	32
„ „ Trier	51
„ „ Minden	12
„ „ Arnsberg	82
„ „ Münster	7
„ „ Osnabrück	3
In den übrigen Provinzen Preussens	71
In den anderen Teilen des deutschen Reiches	38
Im Ausland	9
Unbekannten Aufenthaltsorts	6
	548

Sachregister

zu den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins 1899.

Aachen, Spinnen 69
Achim, Posidonienschiefer . . 156
Ahrthal, Käfer 146
— Spinnen 69
Amblyopia saturnina 20
Asteroiden, palaeozoische . . 176
Auge und Industrie 15
Augenverletzungen 23
Basalte am Nordabfalle des Siebengebirges 133
Bleischwachsichtigkeit . . . 20
Bonn, Spinnen 69
Bundenbach, neue Seesterne 225
Calderen 54
Devon, Asteroiden 176
Ebbegebirge, Jahresniederschläge 37
Eifel, Jahresniederschläge . . 36
— Käfer 146
— Pflanzen 158
— Spinnen 69
Flora der Rheinprovinz . . . 158
Godesberg, Spinnen 69
Hohes Venn, Jahresniederschläge 36
— Pflanzen 158
Hunsrück,Jahresniederschläge 37
— Käfer 146
— Pflanzen 158
Industrie, Schädigung des Auges durch die I.. . . . 15
Jungfernberg, Siebengeb. . . 144
Käferfauna d. Rheinprovinz . 146
Lahnthal, Spinnen 69
Moselthal,Jahresniederschläge 36
— Käfer 148
— Pflanzen 158
— Spinnen 69
Nahethal, Käfer 146
— Pflanzen 158
Niederschläge i. d.Rheinprov. 31
Nystagmus 16
Oberkassel bei Bonn, Basalt 135
Ophiuren, palaeozoische . . 176
Posidonienschiefer von Achim 156
Rauchschaden an Bäumen . 43
Regenmenge i. d. Rheinprov. 31
Rheinprovinz. Flora . . . 158
— Käfer 146
— Regenmenge 31
— Spinnen 69
Roergebiet. Regenmenge . 31
Sauerland. Jahresniederschl. 37
— Pflanzen 158
Seesterne, palaeozoische . . 176
Sideroskop, Anwendung bei Augenverletzungen . . . 29
Siebengebirge, Basalt . . . 133
— Käfer 147
— Pflanzen 158
— Spinnen 69
Siegburg, Basalt 134
Siegthal, Käfer 150
— Pflanzen 158
Spinnen der Rheinprovinz . 69
Staar der Glasmacher . . 22
Stolberg i. d. Rheinprovinz. Rauchschäden 48
Stromberg i. Hunsr. Käfer . 146
Taunus. Jahresniederschläge 37
Tertiär d. Siebengebirges . 133
Vegetation, Schädigung durch saure Gase der Fabriken 43
Venn, Jahresniederschläge . 36
— Pflanzen 158
Vulkan-Inseln 50
Westerwald, Jahresniederschläge 37
— Pflanzen 158

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1922

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereins

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

Siebenundfünfzigster Jahrgang.

Mit 1 Karte [Tafel 1] und 23 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1900.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mitteilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

506
RA
v. 57 2

Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Seite

Laspeyres: Das Siebengebirge am Rhein. Mit 1 Karte [Taf. 1] und 23 Textfiguren 119
Lienenklaus: Über das Tertiär des Doberges bei Bünde 55
Morsbach: Die Oeynhauser Thermalquellen 12

Botanik, Zoologie, Anatomie, Anthropologie und Ethnologie.

Krause: Die Brombeeren im Herbarium des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens 59

Physiologie, Gesundheitspflege, Medizin und Chirurgie.

Voigt: Über die physiologischen und therapeutischen Wirkungen der Thermalsoolbäder von Oeynhausen 37

Angelegenheiten des Vereins.

Bericht über die 57. ordentliche Generalversammlung in Oeynhausen 1
Bericht des Vicepräsidenten über die Lage und Thätigkeit des Vereins im Jahre 1899 2
Kassenbericht für das Jahr 1899 4
Mitglieder 1899 2
Mitgliederverzeichnis vom 31. Dez. 1900 597
Vorstandswahlen 5
Zugangsverzeichnis der Bibliothek 616
„ des Museums 630

506
RH
v.57

Bericht über die 57. ordentliche Generalversammlung am 4., 5. und 6. Juni 1900 in Oeynhausen.

Auf der vorigen, an der Westgrenze des Vereinsgebietes in Aachen abgehaltenen Hauptversammlung war beschlossen worden, einer freundlichen Einladung nach Bad Oeynhausen Folge zu leisten und die diesjährige Versammlung an die Ostgrenze zu verlegen, obschon man befürchten musste, dass auf ein lebhaftere Beteiligung der Mitglieder aus der südlichen Hälfte der Rheinprovinz schwerlich zu rechnen sein würde. In der That war denn auch die Anzahl der Teilnehmer leider nur gering, was um so mehr zu bedauern ist, als die Versammluug in jeder Beziehung, sowohl an interessanten wissenschaftlichen Vorträgen wie an geselligen Unterhaltungen sehr viel geboten hat. Montag Abend fanden sich die Mitglieder und Gäste zu einer zwanglosen Vorversammlung in den Gartenräumen des königlichen Kurhauses zusammen, wo ihnen vom Bürgermeister Zimmer-Wallis und dem kgl. Bade- und Salinendirektor Bergrat Morsbach ein liebenswürdiger Empfang bereitet wurde. Nachdem Dienstag gegen 10 Uhr die Hauptversammlung vom Vorsitzenden Excellenz Huyssen aus Bonn eröffnet worden war, brachte zunächst Bergrat Morsbach, zugleich namens des durch Amtsgeschäfte am Erscheinen verhinderten Bürgermeisters, dem Verein einen

freundlichen Willkommgruss von Stadt und Bad Oeynhausen. Der Vorsitzende verlas darauf ein vom Oberpräsidenten der Provinz Westfalen, Staatsminister v. d. Recke, eingegangenes Telegramm, sowie einen Brief des Regierungspräsidenten Schreiber, welche beide ihr Bedauern aussprachen, dass sie durch Geschäfte verhindert seien, an der Versammlung teilzunehmen.

Bericht des Vicepräsidenten über die Lage und Thätigkeit des Vereins im Jahre 1899.

1. Mitglieder.

Die Mitgliederzahl war am 1. Jan. 1899 . .		585
Verstorben sind	20	
Ausgetreten sind	27 . .	47
		538
Eingetreten sind		15
Es ergiebt sich also eine		
Mitgliederzahl am 31. XII. 1899 von . .		553

Die Liste unserer im Jahre 1899 Verstorbenen ist diese:

von Mevissen, Dr., Geh. Kommerzienrat in Köln, Ehrenmitglied. Prinz Schönaich-Carolath, Berghauptmann a. D. in Potsdam, Ehrenmitglied. Berger, Karl in Witten. Crone, Alfred, Rentner in Bonn. Dr. Deicke, H., Professor in Mülheim a. d. Ruhr. Erdmann, Bergrat in Witten. Gregor, Georg, Civil-Ingenieur in Bonn. von Gümbel, Kgl. Oberbergwerksdirektor und Mitglied der Akademie in München. von Hagens, Landgerichtsrat a. D. in Düsseldorf. Müller, Friedr., Kaufmann in Hückeswagen. Nasse, R., Geh. Oberbergrat, Vortragender Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe in Berlin. Orlando, Giacomo, Lehrer in Carini bei Palermo. Overzier, Ludwig, Dr., Meteorologe in Köln. Paltzow, F. W.,

Rentner in Bonn. Reuleaux, H. in Remagen. Rose, Dr., in Menden. Schmeidler, Ernst, Apotheker in Berlin. Schmidt, Julius, Dr. in Horchheim bei Koblenz. Siebel, Walter, Bergwerksbesitzer in Kirchen a. d. Sieg. Waldhausen, Rudolf, Kaufmann in Essen.

2. **Vereinsschriften.** Die Verhandlungen mit Beiträgen von Bösenberg, Grosser, Kaiser, Knoop, Polis. Röttgen, Stürtz, Wieler und Wirtgen umfassen 16 Bogen mit 4 Tafeln und 1 Textfigur. Die Sitzungsberichte umfassen 10 Bogen mit 6 Textfiguren.

3. **Bibliothek.** Der Tauschverkehr wurde eröffnet mit der Zoologischen Sammlung des kgl. Museums für Naturkunde in Berlin, der Commission géologique de Finlande in Helsingfors, der Wisconsin geological and natural history survey in Madison, der Kaiserl. Universitäts- und Landesbibliothek in Strassburg, dem Illinois state laboratory of natural history und der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Winterthur.

Als Geschenke für die Vereinsbibliothek sandten ihre Werke ein die Herren Blum, Janet, Polis, Söhle, Verbeek und Verhoeff (siehe S. 252 des vorigen Jahrganges der Verh.). Eine Reihe von Gesellschaften, mit denen wir nicht im Tauschverkehr stehen, sandten ihre Zeitschriften (S. 253 des vorigen Jahrganges der Verhdl.).

Von der niederrheinischen Gesellschaft und den Herren Prof. Busz in Münster, Amtsrichter Dr. Deicke in Oberhausen, Dr. Laar in Bonn wurden der Bibliothek Zeitschriften und Einzelwerke überwiesen; eine Bereicherung wurde der Bibliothek ferner durch Frau Ingenieur Gregor zu Teil, die dem Verein wertvolle Bücher aus der Bibliothek ihres verstorbenen Gatten zum Geschenk machte.

4. **Sammlungen.** Das mineralogische Museum wurde durch Zuwendungen verschiedener Mineralien von Seiten des Herrn Geh. Bergrates Follenius und der Frau Ingenieur Gregor, sowie einer Sammlung von Mineralien und geognostischen Stufen aus dem Vereinsgebiet von seiten des Vorsitzenden, Exc. Huyssen, vermehrt.

Dem palaeontologischen Museum wurde von den Hinterbliebenen des Herrn Professor Dr. Deicke in Mülheim a. d. Ruhr dessen umfangreiche, wohlgeordnete Sammlung von Versteinerungen der Tourtia von Mülheim und Essen zum Geschenk gemacht, die als ein in sich abgeschlossenes Ganze unter der Bezeichnung „Sammlung Professor Deicke“ in dankbarer Erinnerung an das lebhafte Interesse, welches der Entschlafene unserem Verein stets zugewendet hat, aufbewahrt wird. Herr Oberlehrer Dr. Follmann in Koblenz sandte eine Anzahl von Blattabdrücken aus dem Bimssandtuff des Conderthales und Versteinerungen aus dem Devon von Koblenz ein.

Allen Gebern beehrt sich der Vorstand auch an dieser Stelle nochmals seinen wärmsten Dank auszusprechen.

Die Arbeiten in der mineralogischen Sammlung wurden von Herrn Dr. Kaiser, die in der botanischen durch Herrn Apotheker Wirtgen mit grosser Sorgfalt weitergeführt. In der zoologischen Sammlung wurde die Aufstellung einer übersichtlichen Schausammlung einheimischer Insekten durch die Herren Frings und Prof. Voigt fortgesetzt.

5. **Rechnung.** Die vom Rendanten Herrn C. Henry aufgestellten, vom Vicepräsidenten durchgesehenen und hinsichtlich der Vermögensverwaltung ergänzten Rechnungen für 1899 ergeben eine

Einnahme von	. .	Mk. 21103,58
Ausgabe von	. .	Mk. 17568,47
Bestand	.	Mk. 3535,11.

Im Einzelnen sind die Einnahmen und Ausgaben die folgenden: (siehe Seite 6—9).

Wahlen und sonstige geschäftliche Angelegenheiten.

Zur Prüfung der Jahresrechnung wurden die Herrn Geheimer Bergrat Follenius (Bonn), Geheimer Bergrat von Renesse (Osnabrück) und Professor Mädge (Elberfeld) ernannt. Vor Schluss der Sitzung wurde auf Antrag von Geheimrat Follenius Entlastung erteilt.

Neuwahlen für den Vorstand. Als Vicepräsident wurde Professor Rauff in Bonn, als Rendant Herr Henry in Bonn, als Sektionsvorsteher für Zoologie Geheimrat Professor Ludwig in Bonn, als Bezirksvorsteher für Koblenz Herr Seligmann in Koblenz, als Bezirksvorsteher für Osnabrück Rektor Lienenklaus in Osnabrück wiedergewählt.

Als Ort für die nächste Versammlung wurde Elberfeld bestimmt und für die Versammlung im Jahre 1902 Münster vorläufig ins Aussicht genommen.

Der Vorsitzende berichtete über die Einweihung des Denkmales von Johannes Müller in Koblenz, bei welcher er den Verein vertreten hat, und verlas das Dankschreiben der Königl. preussischen Akademie der Wissenschaften, welcher der Verein zu ihrem 200-jährigen Stiftungsfeste seine Glückwünsche telegraphisch übermittelt hatte.

Haupt-Rechnungs-Abschluss

Einnahme. nach dem Conto

Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
I	Mitgliederbeiträge aus 1898 und früher	216	—		
„	Mitgliederbeiträge für 1899 .	3240	—	3456	
II	Rückerstattung der Niederrh. Ges. für 1897, I u. II . . .	331	88		
„	Rückerstattung der Niederrh. Ges. für 1898, 1899, I . . .	286	88		
„	Aus dem Verkauf von Verhandlungen	139	20	757	96
IIIa	Zinsen aus Vereinsvermögen .	1770	60		
IIIb	„ „ der v. Dechen-Stift.	1574	27	3344	87
IV	Beitrag des Verschönerungsvereins für das Siebengebirge für Kartendruck	300			
„	Kassenbestand beim Rendanten am 31. Dez. 1898, laut Verhandl. 56. Jahrg. 1899, S. 7.	12	47		
„	Guthaben des Vereins am 31. Dez. 1898 bei Goldschmidt & Co., laut Verh. 56. Jhrg. 1899, S. 7.	1390	65		
„	Guthaben der von Dechen-Stiftung am 31. Dec. 1898 bei Goldschmidt & Co., laut Verh. 56. Jahrg. 1899, S. 7 . . .	835	23	2538	35
„	Ausgeloste Effekten	499			
„	Verkaufte Effekten	10507	40	11006	40
				21103	58

für das Jahr 1899
des Vicepräsidenten.

Ausgabe.

Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
I	Einziehung der Jahresbeiträge	56	65		
	Versendung der Verhandlg. u. Sitzungsberichte	357	48	414	13
II	Verlag. Kosten des Katalogs, herausgeg. 1898, vgl. auch Verh. 56. Jahrg. 1899, S. 7 sub Pos. II	1504	23		
	— Kosten der Verh. u. Sitzber. 55. Jahrg. 1898; vgl. auch Verh. 56. Jahrg. 1899, S. 7 sub Pos. II	1575	90		
	— Kosten der Verh. und Sitzber. 56. Jahrg. 1899. I. . .	720	60	3800	73
III	Kapital-Verwaltung. Tresormiete. Unkosten b. Banquier und andere Spesen			45	
IV	Bibliothek			579	52
V	Sammlung			236	03
VI	Haus. Instandhaltung, Gas, Wasser, Heizung etc. . . .			394	76
VII	Steuern			170	
VIIIa	Verwaltung. Beamten-Gehälter, Altersversicherung.	1725	48		
VIIIb	„ Kosten der Generalversammlung . . .	130	64		
VIIIc	„ Feuerversicherung, nichts, weil voraus bezahlt	—	—		
VIIId	„ Sonstige Kosten für Bureau, Porto, Adressen, Verpackung etc.	137	13	1993	25
IX	Ausserord. Ausgaben: Gekaufte Effekten			9935	05
Saldo	Guthaben des Vereins am 31. Dez. 1899 bei Goldschmidt& Co. in Bonn, auf 1900 übertragen	1754	60		
„	Guthaben der v. Dechen-Stift. am 31. Dez. 1899 bei Goldschmidt & Co. in Bonn, auf 1900 übertragen	1502	50		
„	Kassenbestand beim Rendanten am 31. Dez. 1899, auf 1900 übertragen	278	01	3535	11
				21103	58

Die vorstehenden Posten verteilen sich wie folgt auf Verein und von Dechen-Stiftung:

Einnahme.

	Verein.		v. Dechen-Stiftung.	
	ℳ	₰	ℳ	₰
Pos. I. Mitglieder	3456	—		
„ II. Verlag	757	96		
„ III. Zinsen	1770	60	1574	27
„ IV. Ausserordentliche Einnahme . .	12210	52	1334	23
	18195	08	2908	50
	21103,58			

Vorträge.

Die Reihe der Vorträge eröffnete Bergrat Morsbach (Oeynhausen), der über die Oeynhausener Thermalquellen sprach.

Sodann nahm der Geheime Sanitätsrat Dr. Voigt (Oeynhausen) das Wort zu einem Vortrage über die physiologischen und therapeutischen Wirkungen der Thermalsoolbäder von Oeynhausen.

Geheimer Bergrat von Renesse (Osnabrück) sprach über den Bau und die Entstehungsgeschichte des Wesergebirges und des Teutoburger Waldes und behandelte die nutzbaren Mineralien.

Professor Rauff (Bonn) hielt einen Vortrag über die Entstehung der Kohle.

Ausgabe.

		Verein.		v. Dechen-Stiftung.	
		ℳ	₰	ℳ	₰
Pos.	I. Mitglieder	414	13		
„	II. Verlag	3800	73		
„	III. Kapitalverwaltung	39	90	5	10
„	IV. Bibliothek	327	17	252	35
„	V. Sammlung	63	28	172	75
„	VI. Haus	368	76	26	
„	VII. Steuern	170	—		
„	VIIIa. Verwaltung. Beamte	1725	48		
„	VIIIb. „ Generalversamml.	130	64		
„	VIIIc. „ Feuerversicherung	—	—		
„	VIIId. „ Sonstige Kosten .	137	13		
„	IX. Ausserordentliche Ausgaben .	9463	20	471	85
	Saldo-Vortrag auf 1900 . . .	2032	61	1502	50
		18673	03	2430	55
		21103,58			

Bergrat Salomon (Ibbenbüren) schilderte das Steinkohlengebirge Ibbenbürens, den Wasserdurchbruch auf dem dortigen Staatsbergwerke im Jahre 1894 und die Bewältigung des Wassers.

Rektor Lienenklaus (Osnabrück) machte einige Mitteilungen über das Tertiär des Doberges bei Bünde in Westfalen. Eine Auswahl prächtiger Versteinerungen vom Doberg war von dem Vortragenden ausgestellt.

Zum Schlusse legte Excellenz Huyssen die neue geognostische Karte des Siebengebirges vom Geh. Bergrat Professor Laspeyres vor und gab einen Überblick unserer Kenntnisse vom Bau des Siebengebirges an der Hand der darüber erschienenen Arbeiten und Karten.

Da die Vorträge bei der Fülle des Stoffes und die Besichtigung der interessanten Petrefakten mehr Zeit in Anspruch nahmen, als vorgesehen war, bedurfte es der ganzen Geschicklichkeit des Kurhauswirtes, um den soeben noch das Aussehen eines Hörsaales bietenden Raum sofort in einen festlich mit Blumen geschmückten Speisesaal umzuwandeln. Hier versammelten sich nun die Festteilnehmer mit ihren Damen, um in fröhlichster, durch zahlreiche, mit lebhaftem Beifall aufgenommene Tafelreden und die Musikvorträge der vortrefflichen Badekapelle gehobener Stimmung sich des vorzüglichen Mahles zu erfreuen. Später besichtigten die Festteilnehmer unter der umsichtigen Leitung des Badedirektors und des Bergassessors Storp in einzelnen Gruppen das Bad und seine Einrichtungen. Besonderes Interesse erregte natürlich nach dem fesselnden Vortrage, den Bergrat Morsbach über die technischen Schwierigkeiten des Werkes gehalten hatte, der neu gebohrte Kaiser Wilhelm-Sprudel; auch die Einrichtungen des gerade an diesem Tage eröffneten neuen Badehauses fanden ungeteilten Beifall. Hieran schloss sich ein Spaziergang durch den grossen Park, und die zum ersten Mal in Oeynhausen anwesenden Mitglieder waren nur durch den Hinweis auf das bereits begonnene Konzert der aus gediegenen Kräften zusammengesetzten Badekapelle zu bewegen, den Rundgang durch die prächtigen, auf jedem Wege neue Schönheiten bietenden Anlagen etwas abzukürzen. In der geräumigen Glashalle des mit Einbruch der Dunkelheit durch Lampions festlich beleuchteten Konzertgartens fanden sich alle wieder zusammen und wurden hier durch eine neue liebenswürdige Aufmerksamkeit des musikkundigen Direktors überrascht, der zur Feier des Tages das gewählte Programm der Badekapelle noch durch die Vorträge eines kölnischen Männergesangquartetts zu einem ebenso abwechslungs- wie genussreichen zu gestalten gewusst hatte. Da sich nach Beendigung des Konzerts bei den Mitgliedern und Gästen des Vereins noch keine Neigung zeigte, den schönen Garten zu verlassen, so folgten

die rheinischen Sänger gern der Aufforderung des unermüdlich für die Unterhaltung seiner Gäste bemühten Direktors, sich der fröhlichen Runde anzuschliessen, die sie nun noch bis nach Mitternacht durch den Vortrag gemütvoller, zu begeistertem Beifall hinreissender Lieder zusammenhielten. Auch Mittwoch den 6. Juni liess es sich Bergrat Morsbach nicht nehmen, persönlich den Ausflug in das Wesergebirge zu leiten. Nach der Besichtigung von Bückeburg wanderte man über den Harl nach Bad Eilsen, wo der Badekommissar, Oberstleutnant z. D. von Hirschberg die Freundlichkeit hatte, eingehend die Schlammbäder, ihre Zubereitung und ihre Wirkung zu erläutern. Von Steinbergen aus wurden sodann die Luhdener Klippen besucht und abends von Rinteln aus die Rückreise nach Oeynhausen angetreten. Hier verbrachte man den Rest des Abends wieder im Garten des Kurhauses, wo man im Hinblick auf die durchlebten Festtage freudig das Interesse pries, das auch in den abgelegenen Teilen des Vereinsgebietes den gemeinnützigen Bestrebungen des naturhistorischen Vereins entgegengebracht wird; und dankbar gedachte man der dort thätigen Mitglieder, die trotz aller Anforderungen, welche ihr Beruf an sie stellt, doch noch die Zeit zu erübrigen wissen, diese Bestrebungen fördernd und helfend nach jeder Richtung erfolgreich zu unterstützen.

Die Oeynhauser Thermalquellen.

Von

Bergrat **Morsbach,** königl. Salinen- und Badedirektor.

Einleitung.

Der erste staatliche Betrieb in hiesiger Gegend, welcher späterhin die Gründung des Bades Oeynhausen veranlasste, war die Königliche Saline Neusalzwerk. Ihre Gründung fiel in die Anfangszeit der Regierung Friedrichs des Grossen. Die Saline erhielt ihre Rohsoole aus flachen Schächten, welche in dem sogenannten Melberger Feld niedergebracht worden waren, und bei Teufen von 14—79 m Soolen von 8—10 % Chlornatriumgehalt lieferten. Die Rohsoole wurde durch Gradierung für den Siedeprozess vorbereitet.

Gegen Mitte der 30er Jahre dieses Jahrhunderts betrug die Produktion der Saline bereits 60000 Ctr., im Jahre 1840 stieg die Produktion auf nahezu 100000 Ctr.

Aus wirtschaftlichen Gründen entstand in den 20er Jahren das Projekt, die Betriebe der kleineren Salinen in Preussen zu vergrössern. Die preussischen Salinen waren durchweg auf mehr oder weniger reiche Soolen angewiesen, Steinsalzlager waren in jener Zeit in Preussen noch nicht erschlossen, während man in Süddeutschland und England bereits über reiche Ablagerungen verfügte. Da das Salz bereits für viele technische Betriebe ein unentbehrliches Rohprodukt geworden war, auch bei der Landwirtschaft

mannigfache Verwendung fand, so wurde dasselbe zu hohen Preisen nach Preussen eingeführt und drohte den preussischen Salinen eine nicht unbedenkliche Konkurrenz zu bereiten. Es musste deshalb der Preussischen Central-Berg-Verwaltung darauf ankommen, möglichst bald in Preussen Steinsalzlagerstätten aufzuschliessen und in Betrieb zu nehmen.

von Oeynhausen, welcher in den Jahren 1823—1825 zusammen mit von Dechen und La Roche ein Werk über: „Die geognostischen Umrisse der Rheinlande zwischen Basel und Mainz mit besonderer Rücksicht auf das Vorkommen des Steinsalzes“ bearbeitet und in einer besonderen Abhandlung auf „die geognostische Ähnlichkeit des Steinsalz führenden Gebirges in Lothringen und im südlichen Deutschland mit einigen Gegenden auf beiden Ufern der Weser“ hingewiesen hatte, wusste in einem im März 1825 abgegebenen Gutachten die Aufmerksamkeit der massgebenden Kreise zunächst auf die Gegend südlich von Vlotho als für Tiefbohrversuche auf Steinsalz besonders aussichtsreich zu lenken.

Später führten folgende Erwägungen dazu, den Bohrpunkt mehr nach Norden zu verlegen. von Oeynhausen wies darauf hin, dass man bei den Bohrversuchen in Lothringen und Schwaben kennen gelernt hätte, wie misslich es sei, derartige Versuche an solchen Punkten anzustellen, wo nicht bereits Spuren von Salzsoole nachgewiesen seien, auch dann, wenn die geognostischen Verhältnisse noch so einladend schienen. Es sei dies ja auch natürlich, wenn man berücksichtige, dass die geognostische Untersuchung in den meisten Fällen nur die Möglichkeit, nicht die Wirklichkeit des Salzvorkommens darthun könne, dass das Vorhandensein von Salzquellen aber schon mit weit mehr Sicherheit auf die Anwesenheit des Steinsalzes hindeute in denjenigen Gebirgsformationen, welche salzführend zu sein pflegten. Am 23. Oktober 1825 hatte von Oeynhausen Gelegenheit, den Oberberghauptmann Gerhard an Ort und Stelle davon zu überzeugen, wie sehr seine Annahme, dass in der Gegend von Neusalzwerk ein Stein-

salzlager anstehen müsse, berechtigt sei, sodass dieser niederzuschreiben befahl, es gebühre der Gegend von Rehme für anzustellende Bohrversuche vor allen anderen der Vorzug, teils weil hier ganz ähnliche Gebirgsformationen vorkämen wie in Lothringen, besonders aber auch, weil die reichhaltigen Salzquellen zu Hoffnungen berechtigten, und im Falle eines glücklichen Erfolges keine andere Gegend zur Anlage eines bedeutenden Etablissements vorteilhafter wie diese gelegen sei.

In einer Ende 1825 abgehaltenen Konferenz, an welcher auch Professor Hoffmann, Professor Weiss, Leopold von Buch, Karsten und von Dechen teilnahmen, gelangte man zu dem Ergebnis, dass das Bohrloch entsprechend dem Vorschlage von Oeynhausens südlich von Neusalzwerk in der Gegend um den Kappenberg anzusetzen sei.

von Oeynhausen war durch seine Untersuchungen zu der Annahme gelangt, dass die Soolquellen von Neusalzwerk dem unteren Keuper entstammen, wo sich der rote Thonmergel und die Gipsablagerung findet. Neben der Analogie mit Lothringen stützte sich diese Annahme auf eine bei Vlotho anstehende Gipseinlagerung, welche er für das Ausgehende dieser Keuperschichten ansah, ferner auf den Eisen- und Kohlensäuregehalt, welcher diese Quellen charakterisiert. Durch die Ergebnisse der Bohrung ist diese Annahme von Oeynhausens nur zum geringen Teil bestätigt worden. Sein Bohrloch durchsank den Keuper und drang tief in den Muschelkalk hinein, ohne das erhoffte Steinsalzlager oder Soolen von erheblichem Salzgehalt zu erschliessen. Die Saline ist bis auf den heutigen Tag auf die Rohsoole des Bülowschachtes angewiesen geblieben, welcher auch zu jener Zeit die Rohsoole für den Salinenbetrieb hergab.

von Oeynhausen liess zunächst noch einige Versuchsbohrlöcher niederbringen, um den Nachweis zu führen, dass die Gebirgsschichten von dem Ausgehenden bei Vlotho bis nach Neusalzwerk ohne Störung durchsetzen. Durch

diese Versuchsarbeiten wurde nachgewiesen, dass die obere Vlothoer Mergelschicht bis zur Versuchsstelle durchsetzte. Das Fehlen der Gipsschicht hielt von Oeynhausen nicht für bedenklich, weil er sich erinnerte, dass in Lothringen im Keuper zwei Gipslager aufsetzen, von denen das obere nicht salzhaltig ist und sich nicht gleichmässig fortsetzt. Den eigentlichen salzführenden Gips glaubte er erst in grösserer Teufe erwarten zu dürfen, bis zu welcher er bei der Versuchsarbeit mit dem primitiven Neusalzwerker Bohrzeuge nicht vordringen konnte.

Bohrloch I.

Am 14. April 1830 wurde mit den eigentlichen Bohrarbeiten begonnen, dieselben wurden erst im Jahre 1845 eingestellt, nachdem man an Stelle des erhofften Steinsalzlagers bezw. einer siedewürdigen Rohsoole eine Thermalquelle von edelster Beschaffenheit erschlossen hatte, welche sich bei weitem wertvoller erwies, als wenn der ursprüngliche Zweck des Bohrunternehmens erreicht worden wäre. Weil man die Thermalquelle nicht gefährden wollte, gab man den Fortbetrieb des Bohrunternehmens auf und damit die Erreichung des ursprünglich gesteckten Zieles.

Es würde von der vorliegenden Aufgabe weit abführen, wenn an dieser Stelle eine Beschreibung der Bohrarbeiten erfolgen würde. Dieselben gehören der Geschichte der Bohrtechnik an, für welche sie epochemachend gewesen sind. von Oeynhausen ging mit durchaus unzulänglichen Apparaten an die gewaltige Aufgabe heran, die ausserordentlich harten, quarzigen, mit vielen Klüften durchsetzten Schichten des Keupers zu durchsinken, welche zum Teil — wie man in neuerer Zeit erfahren hat — beim rotierenden Bohren mehr Handstücke als geschlossene Kerne zu Tage gelangen lassen. Die ausserordentlichen, sich häufenden Schwierigkeiten, welche durch Brüche in dem massiven, steifen Gestänge, durch fortwährend niedergehende Nachfallmassen u.s.w. eintraten, sind von v. Oeynhausen mit zäher Energie und durch die Bethätigung einer ausgezeichneten Erfindungsgabe bei dem Ersinnen der je-

weilig erforderlichen Apparate glücklich bewältigt worden. An die Stelle des durch Menschenkraft an einem Hebelarme bewegten Massivgestänges trat das eiserne Hohlgestänge, durch die Erfindung der Rutschschere und die Ausgleichung des Gewichtes des oberen steifen Gestänges wurde der Gefahr eines Gestängebruches wirksam vorgebeugt, während gleichzeitig die zum Antriebe des Bohrzeuges erforderliche Kraft ausserordentlich verringert wurde. Die Leistungen des Bohrapparates wurden dadurch verdreifacht. Es ist bekannt, dass die Oeynhausensche Rutschschere die Vorläuferin der Freifallapparate ist, welche noch heutigen Tages beim stossenden Bohren angewandt werden.

Da der Charakter der mit dem Bohrloch durchsunkenen Schichten aus dem Bohrmehl mit Sicherheit nicht festgestellt werden konnte, so musste man sich bezüglich der Bestimmung der durchsunkenen Gebirgsformationen auf den geringen Anhalt beschränken, welcher sich durch die Anbohrung der roten Keupermergel mit eingelagerter Gipsbildung und durch die Entwicklung von freier Kohlensäure in dem ausfliessenden Wasser bot. von Oeynhausen nahm an, dass er mit dem Bohrloch, welches eine Gesamtteufe von 696,4 m erhielt, bis 157 m im Lias, bis 534 m im Keuper und weiterhin im Muschelkalk gestanden hat.

Ueber die Beschaffenheit der erschrotenen Wasser werden nachstehend einige Daten mitgeteilt:

Tiefe des Bohrlochs	Schüttung in Minutenlitern	Temperatur nach Réaumur	Salzgehalt in Prozenten
188,3	21	12,5	$1^5/_8$
324,2	66	16,5	1
326,1	142	17	—
445,0	185	18	$2^1/_4$
500,6	266	20	$4^1/_2$
512,5	309	21	5
522,3	464	22	5
553,3	618	22,5	5
595,4	798	23,5	5
612,3 / 634,0	1391	25	4
677,9	1855	26,2	$4^1/_2$
696,4	1669	26,5	$4/^1{}_2$

Hieraus geht hervor, dass die Ausflussmenge der Quelle I mit zunehmender Teufe immer grösser wurde, von 677,9 m Teufe aber zurückging. Wir wissen, dass im Jahre 1845 von den Bewohnern der Umgebung der Quelle eine Petition an den König gerichtet wurde, in welcher auf die grossen Aussichten hingewiesen wurde, welche durch das Vorhandensein der Quelle für die umliegenden Ortschaften gegeben seien, und worin die Möglichkeit hervorgehoben wurde, dass durch weitere Bohrarbeiten die Ergiebigkeit und die glückliche Zusammensetzung des Sprudels verloren gehen oder doch beeinträchtigt werden könnte. Diese Petition hatte den Erfolg, dass der Bohrversuch ganz eingestellt wurde. Es konnte dieses auch um so eher geschehen, als inzwischen in Königsborn schwere Soole erbohrt worden war, und Königsborn wegen seiner westlichen Lage und der billigeren Brennmaterialien besser als Neusalzwerk geeignet war, die Rheinlande mit inländischem Salz zu versorgen.

Gründung des Bades.

Der Ruf von der vorzüglichen Heilkraft der neuen Quelle verbreitete sich schon in der ersten Zeit weit über die nächste Umgebung hinaus. In primitiven Badehäusern wurden im Jahre 1845, in welchem das Königliche Bad am 30. Juni eröffnet wurde, bereits 16081 Thermalbäder gegeben. Im Jahre 1850 war die Bäderzahl bereits auf 47081, die Zahl der Badegäste auf 2218 gestiegen. Durch die rastlose Energie von Oeynhausens und infolge der Fürsorge, welche König Friedrich Wilhelm IV. dem jungen Bade zuwandte, wurden schon in jener Zeit mit weitem Blick die Vorbedingungen geschaffen zu der ausserordentlichen Entwicklung des Bades in der neueren Zeit. Der grosse Grundbesitz des Staates, welcher zur Zeit in Oeynhausen weit über 300 preussische Morgen umfasst, wurde zum grössten Teil in jener ersten Zeit durch von Oeynhausen erworben.

Über die Beschaffenheit der Quelle sagt von Oeynhausen: „Aus dem Bohrloch tritt die Soole völlig klar und wasserhell zu Tage, besitzt jedoch viel stärkere Strahlenbrechung und farbenzerstreuende Kraft wie reines Wasser, weshalb eingetauchte Körper mit stärker veränderten Formen und mit einem Farbenrand umgeben erscheinen. In Röhrenleitungen erhält sich die Soole ebenfalls klar, der freien Luft ausgesetzt entweicht aber nach und nach die Kohlensäure, die Soole nimmt eine trübe gelbliche Färbung an und es fällt zunächst das Eisenoxyd, demnächst kohlensaurer Kalk in reichlicher Menge nieder. Der offene Graben, in welchem die Soole zur Werre abfliesst, ist daher mit Eisenocker reichlich angefüllt und in seinem unteren Teile bilden sich fortwährend grosse Massen von dem Karlsbader Kalksinter ähnlichen Inkrustationen. Ganz dasselbe Verhalten zeigt auch die ebenfalls an Kohlensäure reiche Soolquelle des Bülowbrunnens; sie setzt auf dem ersten Gradierfalle zunächst den Eisenocker, auf diesem und den nachfolgenden Fällen ihren Kalkgehalt ab.“

Nach Bischof zeigt die Soole eine auffallende Ähnlichkeit mit dem Meerwasser. Nur die Magnesiasalze seien, wie von Oeynhausen hinzufügt, in etwas grösserer, Gips und Kochsalz in etwas geringerer Menge enthalten.

Die chemische und physikalische Beschaffenheit der Quelle ist bis auf die neueste Zeit nahezu dieselbe geblieben. Geringe Schwankungen sind nur bezüglich der Temparatur, welche eine mässige Zunahme erfahren hat, beobachtet worden. Weniger konstant erwies sich die Quelle bezüglich ihrer Schüttung, welche von Jahr zu Jahr zurückging. von Oeynhausen hatte bereits darauf hingewiesen, dass eine Quelle für die Fortentwicklung des in so grossem Massstabe angelegten Badeunternehmens eine genügende Grundlage nicht biete, er hatte deshalb die Niederbringung eines zweiten Bohrlochs empfohlen, welches nach seiner Ansicht am zweckmässigsten etwa 40 m östlich des ersten Bohrlochs anzusetzen sein würde.

Bohrloch II.

In der Mitte der 50er Jahre wurde mit der Abteufung des Bohrlochs II begonnen. Der Bohrpunkt liegt 330 m östlich von Bohrloch I. Bis September 1857 wurde eine Teufe von 249,51 m erreicht. An Stelle der bis dahin angewandten Menschenkraft wurde eine Dampfmaschine aufgestellt, welche Ende März 1858 in Betrieb gesetzt wurde. Man hatte auch auf Bohrloch II mit ausserordentlichen Schwierigkeiten zu kämpfen, infolge der ausserordentlichen Härte und Klüftigeit des Gebirges. Am 24. Juli 1862 gelangten diese Arbeiten durch das Festwerden des Meissels in dem klüftereichen Gebirge und einen dadurch herbeigeführten schweren Gestängebruch bei einer Teufe von 654,93 m zum vorzeitigen Abschluss.

Die mit Bohrloch II durchsunkenen Gebirgsschichten entsprechen im allgemeinen denjenigen auf Bohrloch I, die äquivalenten Schichten liegen indessen auf Bohrloch II etwa 47 m tiefer als auf Bohrloch I. Da das Bohrloch II 654,93 m tief geworden ist, so hat dasselbe — wenn man die geognostische Niveaudifferenz gegen Bohrloch I berücksichtigt — die bei 612,3 m im Bohrloch I aufgeschlossene wasserführende Schicht nahezu erreicht. Bei Beendigung der Bohrarbeiten schüttete Quelle II 502 ml[1]) von 31 ° C. Die Quelle zeigte zwar einen erheblichen Gehalt an Kohlensäure, sie kam aber in der Beziehung der Quelle I auch nicht annähernd gleich.

Inzwischen war der Ausfluss der Quelle I ganz erheblich zurückgegangen. Wie bereits erwähnt, hatte man auf Bohrloch I bei 612,3 m 1391 ml, bei 677,9 m aber 1855 ml Schüttung gehabt. In der Annahme, dass der Ausfluss in dem oberen Niveau bei 612,3 m ausreichen würde, allen an das Bad herantretenden Bedürfnissen zu genügen, hatte man das Bohrloch I nur bis zu dieser oberen Höhenlage von 612,3 m offen gehalten. Inzwischen war aber die Ausflussmenge von 1391 ml im Jahre 1845

---

1) ml = Minutenliter = Liter in der Minute.

auf 540 ml im Jahre 1863 gefallen, im Jahre 1865 betrug die Schüttung der Quelle nur noch 400 ml. Da dieses Quantum für die Versorgung des Bades kaum noch ausreichte, so wurde der Versuch gemacht, die Quelle I und II, welche bis dahin frei zur Werre abgeflossen waren, zu fassen, um sie im Winter zu verschliessen und in ihren natürlichen Reservoirs anzustauen. Diese Projekte konnten aber nicht zur Ausführung gebracht werden, bei Bohrloch I wegen der unregelmässigen Rundung der Holzverrohrung, welche einen dichten Abschluss nicht gestattete, bei Bohrloch II infolge von Undichtigkeiten der Holzverrohrung, durch welche das Thermalwasser in die Stösse entwich, wenn die Quelle geschlossen wurde und unter Druck geriet. Man musste sich deshalb dazu entschliessen, einen dritten Bohrversuch zu unternehmen.

Bohrloch III.

Das Bohrloch III liegt 86,3 m östlich von Bohrloch I, also unweit derjenigen Stelle, welche von Oeynhausen seinerzeit für die Niederbringung eines zweiten Bohrlochs empfohlen hatte. Es erreichte — teilweise unter Verwendung des Zobel'schen Freifall-Instruments mit Gussstahlmeissel — eine Teufe von 626,76 m und wurde zunächst durch ein Hilfsrohr aus Eisenblech, dann durch eine Holzrohrtour gesichert, welche am unteren Ende runde Löcher erhalten hatte, um das Einströmen der Thermalsoole in das Innere der Verrohrung zu ermöglichen.

Auch dieser dritte Bohrversuch brachte nicht den erwünschten Erfolg. Das Bohrloch III lieferte in der Minute 255 l Thermalsoole von nur 27,5° C. Da diese Soole zu kühl war, als dass sie zur Bereitung von naturwarmen Bädern hätte benutzt werden können, so wurde sie ebenso wie die Soole aus Quelle II zur Mischung mit Quelle I benutzt, wenn auf ärztliche Verordnung Bäder mit niedrigerer Temperatur verlangt wurden, als sie die Quelle I besass.

Am Anfang des Jahres 1871 standen dem Bade an frei ausfliessender Thermalsoole zur Verfügung:

aus Bohrloch I = 340 ml
„ „ II = 124 „
„ „ III = 255 „
zusammen 719 ml.

Die Frequenz des Bades, welche seit 1850 eine erhebliche Zunahme nicht erfahren hatte — 47081 Bäder im Jahre 1850 gegen 51370 im Jahre 1869 — wuchs ganz erheblich nach dem Feldzuge gegen Frankreich. Die Bäderzahl stieg im Jahre 1871 auf 73266, um sich bis zum Jahre 1882 mit geringen Schwankungen nach unten auf dieser Höhe zu halten. Inzwischen ging die Schüttung der Quelle I, auf welche das Bad vorzugsweise angewiesen war, im Jahre 1871 auf 330 ml, im Jahre 1873 sogar auf 195 ml zurück.

Aufwältigung der Quelle I.

Da man sich nach den beiden Misserfolgen auf Bohrloch II und III nicht zu einem vierten Bohrversuch entschliessen mochte, ging man nunmehr daran, die frühere Ergiebigkeit des alten von Oeyhausen'schen Bohrlochs I durch Aufwältigung desselben wiederherzustellen. Bei den ersten Arbeiten, welche im Oktober 1871 begonnen wurden, stellte sich heraus, dass das Bohrloch durch Inkrustation mit Gipskrystallen vollständig verschlossen war. Nachdem man mit einem Kellenbohrer bis zu 250 m vorgedrungen war, trat die Quelle, welche bis dahin einen seitlichen Abfluss gefunden hatte, wieder aus dem Bohrloch aus. Der Mangel an Thermalsoole hatte inzwischen den Charakter einer die Existenz des Bades bedrohenden Kalamität angenommen. Man hatte deshalb auf Bohrloch III eine Dampfpumpe eingebaut, welche 780 ml Thermalsoole lieferte, ein Quantum, welches zur Versorgung des Bades vollständig ausreichte. Da die Soole indessen in den Wannen durch direkte Einführung von Dampf erhitzt

werden musste, da ferner die Thermalsoole durch den Pumpenbetrieb und die dadurch herbeigeführte starke mechanische Bewegung zerstäubt wurde, so waren die Bäder arm an Kohlensäure. In diesem Umstande mag wohl der Grund zu der Thatsache liegen, dass das Bad erst gegen Anfang der 80er Jahre wieder eine Steigerung seiner Frequenz zu verzeichnen hatte.

Die Aufwältigungsarbeiten auf Bohrloch I wurden erst eingestellt, als man bei einer Teufe von 617,19 m einen Ausfluss von 818,95 ml und eine Temperatur von 34,06° C. wieder herbeigeführt hatte. Da von Oeynhausen die obere Quelle bei 612,3 m Teufe erschlossen hatte, so war das aufgewältigte und mit Eichenholz solide verrohrte Bohrloch nur 4,89 m über diejenige Teufe hinaus freigelegt worden, in welcher von Oeynhausen seinerzeit den ersten grossen Zufluss von 1391 ml erzielt hatte. Dieser Umstand erwies sich später als verhängnisvoll.

Quelle I 1876—1896.

Im Winter 1877/78 erlitt nämlich das Bohrloch einen ernstlichen Unfall. Die neue Holzverrohrung brach bei 603,23 m, also oberhalb des Quellenniveaus ab, das Rohrende von 603,23—617,19 m Teufe ging in dem unteren Teile des Bohrlochs verloren. Dieses unglückliche Ereignis ist wohl als der Grund dafür anzusprechen, dass die Ergiebigkeit des Bohrlochs nach seiner Aufwältigung ungleich schneller zurückging, als es früher beobachtet worden war. Man versuchte zwar, den unteren, verlorenen Teil der Holzverrohrung durch ein eisernes Fussrohr von 19 m Länge zu ersetzen, welches bei Beginn einer jeden Saison in das Bohrloch abgelassen wurde. Ein Rückgang der Ergiebigkeit der Quelle konnte dadurch aber nicht vermieden werden. War dies bei der ausserordentlichen Zunahme der angeforderten Bäder eine höchst bedrohliche Erscheinung, so ergab sich eine weitere Gefahr aus dem Umstande, dass es von Jahr zu Jahr schwerer hielt, das Fussrohr in den verbrochenen Teil des Bohrlochstiefsten

einzuführen. Das eiserne Rohr wurde während der Saison durch die zerstörende Wirkung der Thermalsoole in erheblichem Masse angefressen und musste nach der Saison durch heftige Schläge mit dem Bohrzeug in der Richtung von unten nach oben aus seinem Sitz gelockert werden, damit es zu Tage gehoben werden und damit Platz für das im nächsten Frühjahr einzulassende neue Fussrohr geschaffen werden konnte. Ebenso konnte das neue Fussrohr nur durch Vorbohren und heftige Schläge in den zerbrochenen Teil des Bohrlochs eingetrieben werden. Dazu kamen Gestängebrüche, welche trotz aller Vorsicht nicht gänzlich vermieden werden konnten. Diese Arbeiten bildeten, wie Bergrat Köbrich hervorhob, eine ausserordentliche Gefahr, insofern es nicht ausgeschlossen war, dass durch die gewaltsamen Arbeiten noch weitere Brüche in dem oberen Teile des Holzrohres entstünden. Ein solcher Unfall würde aber nach den Erfahrungen Köbrichs das Bohrloch auf mehrere Jahre ausser Betrieb gebracht haben.

Man erhält eine Vorstellung von der Art und Weise dieser Arbeiten, wenn man sich die Vorgänge in den Jahren 1895 und 1896 vergegenwärtigt. Ende Februar 1895 wurde ein neues, 19 m langes Fussrohr in das Bohrloch eingelassen und bis 614,25 m hinuntergetrieben. Da mit Rücksicht auf den steten Rückgang der Ergiebigkeit der Quelle versucht werden sollte, das Niveau zu erreichen, bis zu welchem die Aufwältigungsarbeiten im Jahre 1876 ausgeführt waren — bis 617,19 m —, so wurde versucht, das Rohr um einige Meter zu heben, um die einklemmenden Gebirgsmassen zu lockern. Beim Schlagen zum Emportreiben des Rohres erfolgte bei 95,6 m unter Tage ein Gestängebruch. Der obere Teil des Gestänges wurde aufgeholt, der untere Teil wurde mit dem Glückshaken gefasst. Als man das Gestänge um 20 m aufgeholt hatte, liess der Glückshaken los, sodass das Gestänge mit voller Wucht 20 m tief stürzte. Als man das Gestänge zum zweiten Male gefasst und zu Tage gebracht hatte, zeigte

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13

sich, dass der Röhrenheber — ein aus zwei massiven eisernen Backen bestehender Apparat, welcher durch einen Keil gegen die Rohrwände gedrückt wird — durch das niederstürzende Gestänge entzweigeschlagen und im Bohrloch zurückgeblieben war. Versuche, die Backen des Apparates durch Fangapparate aufzuholen, blieben erfolglos. Ende April 1895 mussten die Arbeiten wegen der herannahenden Saison eingestellt werden. Im Nov. 1895 wurde wieder längere Zeit mit Fangarbeiten zugebracht. Als sich hierbei herausstellte, dass die Backen in dem Fussrohr lagen und mit Nachfall überdeckt waren, wurde beschlossen, das Fussrohr aufzuholen, weil man hoffte, dass der Inhalt des Fussrohres festgeklemmt sei und mit dem Fussrohr zu Tage gebracht werden könne. Beim Anheben riss jedoch das Fussrohr, welches inzwischen von der Thermalsoole angefressen war, mitten durch, über 8 m Länge blieb mit dem Backen des Rohrhebers im Bohrloch zurück. Man musste sich nunmehr darauf einrichten, den im Bohrloch verbliebenen Teil des eisernen Fussrohres zu durchbohren und die Backen des Rohrhebers zur Seite zu drücken oder ebenfalls zu durchbohren. Zu dem Zweck wurde ein neues Fussrohr beschafft, welches statt 10 mm 15 mm Wandstärke hatte, sodass es zum Eintreiben geeigneter war, um so mehr, als die muffenförmigen Verdickungen an den Verbindungsstellen fortfallen konnten. Am unteren Ende erhielt dieses Rohr eine stählerne, scharfe Schneide. Das Rohr setzte bei 602,6 m zuerst auf und wurde durch Vorbohren und Nachrammen bis 607,3 m heruntergetrieben. In dieser Teufe trat plötzlich ein zäher, thoniger, blauschwarzer Schlamm auf, welcher aus den Lettenbänken in der liegendsten Schicht des Keupers hereingebrochen war. Derselbe füllte den ganzen Querschnitt des Loches aus und machte das Weiterbohren unmöglich, weil der Bohrmeissel in dem Schlamm sich festklemmte und nur durch gewaltsames Schlagen wieder los gemacht werden konnte. Es lag die Gefahr vor, dass er in der auftreibenden zähen Masse ganz und gar stecken blieb, wodurch der Quer-

schnitt des Bohrlochs gänzlich verstopft worden wäre. Die Arbeiten wurden deshalb eingestellt und sind bis auf den heutigen Tag nicht wieder aufgenommen worden.

Da man vorhersah, dass der natürliche Ausfluss der Quelle I nicht genügen würde, das Bad mit der nötigen Menge von Thermalsoole zu versorgen, so wurde auf dem Bohrloch eine Dampfpumpe montiert, welche auch bald genug in Betrieb genommen werden musste, weil der freie Ausfluss der Quelle am 20. Juni 1896 bereits auf 285 ml zurückgegangen war.

Bohrloch IV.

Die Frage, wie dem Bade grössere Mengen Thermalsoole zugeführt werden könnten, war also brennend geworden. Zu ihrer Lösung wurden drei Vorschläge gemacht.

Bergrat Köbrich schlug vor, das eiserne Fussrohr durch ein Rohr von Phosphorbronze zu ersetzen, welches von der Thermalsoole nicht angegriffen würde. Zur Beseitigung des Schlammes, durch welchen der verbrochene Teil des Bohrlochs verstopft war, wollte Köbrich eine Pumpe in das Bohrloch einlassen, welche der Thermalsoole eine grössere Ausflussgeschwindigkeit geben und den Schlamm auf diese Weise aus dem Bohrloch herausspülen sollte. Gegen diesen Vorschlag wurde geltend gemacht, dass der Erfolg zweifelhaft sei, weil ja auch die viel grössere Ausflussgeschwindigkeit in den 40er Jahren und nach der Aufwältigung des Bohrlochs im Jahre 1876 die Verschlämmung des Bohrlochs nicht habe verhindern können. Aus dem Grunde wurde dieses Projekt fallen gelassen. Dagegen wurde beschlossen, das Bohrloch III — wenn angängig — weiter abzuteufen, oder — wenn dieses nicht möglich sei — in nächster Nähe von Bohrloch I ein neues Bohrloch anzusetzen.

Gegen die Vertiefung des Bohrlochs III sprachen indessen gewichtige Gründe. Da das Bohrloch III im Hangenden von Bohrloch I liegt, so war zu befürchten,

dass die Thermalwasser, wenn in Bohrloch III eine neue Abflussöffnung geschaffen würde, den Schlamm aus Bohrloch I nach Bohrloch III führen würden, wodurch eine für Bohrloch III verstopfende Wirkung hervorgebracht werden konnte. Ferner war der Zustand des Bohrlochs III derartig, dass Köbrich die Bohrarbeiten an diesem Bohrloch als für die Existenz desselben höchst gefährlich bezeichnete. Er wies mit Recht darauf hin, dass Oeynhausen nicht in der Lage sei, den Ausfluss der Quelle III aufs Spiel setzen zu können. Da ausserdem die Badeverwaltung es für die Existenz des Bades und der Stadt Oeynhausen als notwendig bezeichnete, dass zwei Ausflusstellen der Quelle hergestellt und unterhalten, deshalb ein neues Bohrloch abgeteuft und ausserdem eines der vorhandenen Bohrlöcher für den Badebetrieb wieder nutzbar gemacht würde, so wurde von der Vertiefung des Bohrlochs III Abstand genommen und die Niederbringung eines neuen Bohrlochs angeordnet.

Bei der Entscheidung der Frage, welcher Bohrpunkt für das neue Bohrloch zu wählen sei, hat sich die Badeverwaltung durch folgende Gesichtspunkte leiten lassen.

Wie bereits ausgeführt worden ist, sind mit den beiden Bohrlöchern I und II, welche in westöstlicher Richtung 330 m von einander entfernt liegen, im grossen und ganzen dieselben Gebirgsschichten durchsunken. Auch bezüglich der erschrotenen Wassermengen ist eine gewisse Übereinstimmung unverkennbar, es betrugen z. B. die ausfliessenden Wasser bei 564,94 m in Bohrloch II, welche Teufe den Schichten bei 517,94 m in Bohrloch I entspricht, 309 l in der Minute. Bei 514,7 m Teufe, also relativ nur 3,24 m tiefer als in Bohrloch II, war die Ausflussmenge genau dieselbe gewesen. Aus diesen Thatsachen konnte gefolgert werden, dass die Thermalwasser nicht etwa durch Verwerfungsklüfte, welche die Gebirgsschichten durchsetzten, den Bohrlöchern zugeführt werden, dass sie vielmehr — wenigstens im Niveau unterhalb 500 m des Bohrlochs I — den mit etwa 15° geneigten Schichten

der regelmässigen, sedimentären Ablagerungen folgen. Das neue Bohrloch musste demnach im Liegenden von Bohrloch I nach der Seite hin, wohin die Gebirgsschichten emporsteigen, dem Wasserstrom entgegen, angesetzt werden.

Die frühere Annahme, dass die Gebirgsschichten ein rein nördliches Einfallen besässen, konnte als zutreffend nicht anerkannt werden. Abgesehen von einigen Tagesaufschlüssen in der Umgebung des Bades wurde dieses durch den Umstand erwiesen, dass die äquivalenten Gebirgsschichten der genau in westöstlicher Richtung, also der angenommenen Streichlinie liegenden Bohrlöcher I und II in ihrer absoluten Höhenlage eine Differenz von 47 m aufweisen. Es musste nach diesen Beobachtungen angenommen werden, dass das Einfallen ein nordöstliches ist. Unter Berücksichtigung dieser geognostischen Verhältnisse und der Verhältnisse über Tage bezeichnete die Badeverwaltung dem Bergrat Köbrich, welchem die Ausführung der Bohrarbeiten übertragen wurde, den Ansatzpunkt des Bohrlochs bei 45 m Entfernung in südwestlicher Richtung von Bohrloch I. Als Köbrich später auf die Beobachtung hinwies, dass die durch stossendes Bohren niedergebrachten Bohrlöcher nach dem Liegenden hin mehr oder weniger erhebliche Abweichungen von der Vertikallinie zu zeigen pflegten und dass deshalb die geringe Entfernung von 45 m nicht unbedenklich sei, rückte man den Bohrpunkt in der angegebenen Richtung auf eine Entfernung von 89,5 m von Bohrloch I.

Über den Verlauf der Bohrarbeiten, deren schliessliches Gelingen das Verdienst des zu früh verstorbenen Bergrats Köbrich ist, sei in grossen Zügen Nachstehendes mitgeteilt.

Nachdem der Bohrturm aufgestellt und mit vollständiger Bohreinrichtung versehen war, wurde am 1. November 1896 mit den eigentlichen Bohrarbeiten begonnen. In der ersten Zeit schritten die Arbeiten mit dem stossenden Bohrzeug in dem Liasschiefer flott voran. Als man bei 99,71 m Teufe mit der Diamantkrone begann, machte man

in dem ungünstigen Gebirge — Liasschiefer mit Schwefelkies und Kalkspat, wechsellagernd mit ausserordentlich harten Kieselthonbänken von geringer Mächtigkeit — so geringe Fortschritte, dass man zum stossenden Bohren zurückkehren musste. Bei einer Teufe von 187,50 m wurden Klüfte angefahren, welche mit auftreibenden Sandmassen gefüllt waren. Das Gebirge war inzwischen in verschiedenfarbige Mergelschiefer mit Glimmer und viel Schwefelkies übergegangen, es war so hart, dass der Bohrmeissel alle Tage mindestens zweimal zum Schärfen aufgeholt werden musste. Beim Einlassen setzte der Bohrmeissel jedesmal mehrere Meter über der Bohrlochssohle, welche sich inzwischen mit Sand gefüllt hatte, auf und es dauerte oft mehrere Stunden, bis man mit dem Meissel wieder vor Ort gelangte. Unter diesen Umständen schritten die Arbeiten nur langsam voran, am 5. Februar 1897 mussten die Bohrarbeiten bei 202,85 m Teufe einstweilen eingestellt werden, weil zur Abschliessung der störenden Sandmassen zunächst eine eiserne Rohrtour von 320 mm lichter Weite eingebaut werden musste. Am 23. Februar 1897 wurde der Bohrbetrieb wieder aufgenommen, aber auch jetzt schritten die Arbeiten nur langsam voran, weil die Spülwasser in den Klüften des Gebirges verloren gingen. Am 16. März 1897 wurde bei 215,91 m Teufe der Betrieb mit der Diamantkrone von 171 mm lichter Weite fortgesetzt, die Bohrung schritt zunächst flott voran und erreichte am 14. April 1897 eine Teufe von 309,87 m. Bis zum 7. Mai 1897 wurde die Erweiterung des Bohrlochs auf 213 mm lichte Weite fertiggestellt. Bei der Erweiterung auf 250 mm lichte Weite traten häufige Kernrohrbrüche auf, aus welchem Grunde wieder zum stossenden Bohren mit dem Meissel von 315 mm Breite übergegangen werden musste. Am 12. Juli 1897 brach der Meissel bei 240 mm dicht unter dem Bohrklotz ab, ein Unfall, welcher erst nach mehr denn halbjähriger mühseliger Arbeit überwunden werden konnte. Ein Versuch, den Meissel mit der Diamantkrone zu durchbohren, scheiterte infolge der grossen Nachfall-

mengen, welche den Meissel überdeckten. Als man den Versuch machte, den Nachfall mittelst einer Rohrtour von 270 mm abzufangen, setzte sich diese Rohrtour bei 219,50 m fest. Es wurde nunmehr beschlossen, das Bohrloch oberhalb des Meissels durch Zerbohren des Nachfalles frei zu machen, um ihn mit der Fangzange zu fassen und zusammen mit der auf ihm ruhenden 270 mm Rohrtour zu Tage zu bringen. Als man den Meissel freigelegt hatte, wurde er mit der Fangschere gefasst, es gelang aber nicht, ihn loszubekommen, weil er, wie durch die Wachsbüchse festgestellt wurde, schief im Loch stand und von dem Apparate nicht centrisch gefasst werden konnte. Die Schere liess immer wieder los. Man bemühte sich nunmehr, den Meissel mit einem Apparat, ähnlich dem Glückshaken, im Loch gerade zu richten, um ihn alsdann mittelst einer stählernen Glocke mit eingeschnittenem Gewinde zu fassen. Die Arbeiten mit der Gewindeglocke hatten aber gleichfalls keinen Erfolg, weil der Meissel trotz aller Arbeiten nicht centrisch gefasst werden konnte. Er wurde mehrere Male 5 und 6 m im Bohrloch emporgehoben, fiel dann aber wieder zurück, weil die Glocke ihn nur mit etwa 8 Gängen des Gewindes gefasst hatte.

Es wurde nun folgender Plan gefasst. Die Rohrtour von 270 mm sollte aus dem Loch gezogen und dieses mit einer 302 mm Diamantkrone bis auf den 315 mm Meissel erweitert werden. Hiernach sollte der Meissel durch den Druck der auf ihm lastenden Kernrohre festgehalten werden, sodass er beim Aufdrehen der Gewindeglocken nicht mehr ausweichen konnte. Man hoffte den Meissel dadurch fest fassen und mit den Kernrohren zu Tage bringen zu können.

Die 270 mm Rohrtour wurde aus dem Bohrloch entfernt und die Arbeit mit der 302 mm Krone aufgenommen. Dabei machte man nach einiger Zeit die Beobachtung, dass das Führungsrohr, welches in die Krone eingeschraubt und unten mit Zähnen versehen war, eine starke Abnutzung zeigte, während bei voranschreitender Abnutzung die Zähne

anfingen, sich nach innen zurückzubiegen. Diese Beobachtung liess sich nur durch die Annahme erklären, dass das Führungsrohr beim Rotieren einen seitlichen Druck erfahren habe, und dieses war wiederum ein Anzeichen dafür, dass das Bohrloch an der betreffenden Stelle eine Ablenkung erlitten, d. h. einen Knick erhalten habe. Diese Annahme erklärte auch die vielen Gestängebrüche, welche in dieser Teufe beim Meisselbohren eingetreten waren.

Man konstruierte nun eine Krone von 315 mm, welche mit besonders grossen Diamanten derartig besetzt war, dass die Diamanten über den Querschnitt der Krone hinausragten und auf diese Weise nach aussen schnitten. Mit dieser Krone wurde am 12. Oktober 1897 die Arbeit aufgenommen, welche darin bestand, mit grösster Vorsicht und unter oft wiederholten Nacharbeiten die Stelle, wo der Meissel abgewichen war, nachzubohren. Es ist auf diese Weise glücklich gelungen, das Bohrloch in senkrechter Richtung an dem abgewichenen Teil mit dem abgebrochenen Meissel vorbeizuführen. Ende Dezember 1897 stand das Bohrloch 5,12 m unterhalb des Meissels. Damit waren die Folgen des Unfalles vom 12. Juli 1897 beseitigt.

Wie bereits mitgeteilt wurde, hatte das Bohrloch am 14. April 1897 die Teufe von 309,87 m erreicht. Nach dem Unfall vom 12. Juli 1897 wurde diese Teufe in dem senkrechten Bohrloch erst Ende Januar wieder erreicht. Wenn auch bei dem weiteren Verlauf der Bohrarbeiten infolge der Klüftigkeit und ausserordentlichen Härte des Gebirges noch mannigfache Störungen auftraten, so konnten diese doch stets alsbald beseitigt werden. Die Bohrung schritt von jetzt ab schneller voran, im Monat Juni erbohrte man bei 554,09 m die ersten Kalkschichten, welche zunächt noch mit den Schichten des Keupers abwechselten. Inzwischen hatten sich auch reichlich fliessende Wasser eingestellt, deren Analyse in 1 l Flüssigkeit ergaben:

Teufe m	Trocken-rückstand gr	NaCl	CO_2 ccm	spez. Gew. bei 15° C.
508,4	60,595	50,14	652	1,044
545,37	68,72	45	793	1,041
589,26	49	40,95	893,2	1,037

Das bei 587 m erbohrte Wasser trat mit starkem Auftrieb schäumend zu Tage, die Schüttung betrug 410 ml, die Temperatur 26,9° C. Als Badesoole hätte diese Thermale wegen der niedrigen Temperatur zwar nicht benutzt werden können, ihr Erscheinen liess aber einen glücklichen Erfolg der Bohrarbeiten erhoffen. Nachdem man zwischen 587 und 599 m eine Dolomitbank durchsunken hatte, trat der Bohrer in eine über 17 m starke, aus festem Anhydrit bestehende Schicht ein, welche in dem Bohrregister des Bohrlochs I nicht verzeichnet war. Da es nicht ausgeschlossen erschien, dass man bereits die liegenden Schichten unterhalb der wasserführenden Zone erbohrt hatte, so folgte eine Reihe von Tagen ängstlicher Spannung, bis in der Nacht vom 7. auf den 8. Juli abends $11\frac{1}{2}$ Uhr die erhoffte Quelle endlich angefahren wurde; sie hatte eine Schüttung von 930 ml, 31,8° C., 4 % Chlornatrium und 964 ccm Kohlensäure im Liter. Es war also endlich eine Quelle erbohrt worden, welche ausreichte, dem inzwischen eingetretenen empfindlichen Mangel an Thermalsoole ein Ende zu bereiten.

von Oeynhausen hatte bei einer Teufe von 612,3 m 1391 ml, bei einer Teufe von 677,9 m 1855 ml Schüttung erzielt. Da man die in grösserer Teufe zusitzenden Wassermengen wiederum erschliessen wollte, setzte man das Abbohren fort und steigerte den Zufluss auf 1580 ml bei 666,27 m, und auf über 1600 ml bei 679 m; die Temperatur war inzwischen auf 33,3° C. gestiegen. Beim Weiterbohren ging indessen der Ausfluss um 300 ml zurück, es musste daher angenommen werden, dass wie auf Bohrloch I trockene Klüfte angefahren worden waren, durch

welche die Thermalwasser nach dem Erdinnern abflossen. Die eigentlichen Tiefbohrarbeiten wurden deshalb bei 683,78 m Teufe eingestellt und das Bohrloch durch Beton zuverlässig abgedichtet, wodurch die frühere Schüttung wiederhergestellt wurde.

Es entstand nun die Frage, wie das Bohrloch am zweckmässigsten zu sichern sei. Dasselbe hatte bis 332,20 m eine lichte Weite von 230 mm, von 332,20 m bis zum Tiefsten eine solche von 171 mm. Man hatte die Absicht, das Bohrloch mit seiner wertvollen Quelle möglichst schnell zu sichern. Es wurde deshalb zunächst in Aussicht genommen, das Bohrloch in seinem oberen, weiteren Teil mit einer Holztour aus bestem Eichenholz, in seinem unteren engeren Teile dagegen mit einem Rohr aus Deltametall zu versehen. Man hätte auf diese Weise die langwierigen und kostspieligen Erweiterungsarbeiten unterhalb 332,20 m Teufe umgehen können, weil die Verrohrung aus Deltametall nur eine Wandstärke von 10 mm hätte erhalten müssen. Es frug sich nur, ob das Deltametall dem zerstörenden Einflusse der Thermalsoole mit Sicherheit Widerstand leisten würde.

Man hatte mit diesem Metall einen Versuch angestellt. Es waren am 28. Juni 1898 zwei Stücke Deltametall von 1432 und 1603,5 g Gewicht in Thermalsoole gelegt; sie hatten am 29. September 1898 — fast genau nach drei Monaten — 3 bezw. 3,7 g an Gewicht verloren, d. i. 0,209 bezw. 0,231 %. War dieser Gewichtsverlust auch ausserordentlich gering, so musste man doch mit der Thatsache rechnen, dass die Verrohrung viele Jahrzehnte lang der Thermalsoole widerstehen sollte. Alle Zweifel, ob das Deltametall als Material zur Verrohrung des Bohrlochs verwendet werden könne, wurden indessen durch folgende Umstände beseitigt.

Man hatte während des Bohrens, insbesondere während des Einlassens der eisernen Verrohrungen die Beobachtung gemacht, dass die eiserne Rohrtour in hohem Masse magnetisch wurde. Grössere Schlüssel hafteten fest

an derselben. Diese Erscheinung liess sich nur durch die Annahme erklären, dass durch die verschiedenen, ineinander steckenden eisernen Rohrsätze, deren Zwischenräume mit Soolen verschiedener Grädigkeit und verschiedenen Kohlensäuregehalts angefüllt waren, während aus dem inneren Rohr eine Soole von starkem Kohlensäuregehalt herausquoll, ein galvanisches Element gebildet wurde. Als bei den Beratungen über die Verwendbarkeit des Deltametalls der Direktor der Deutschen Delta-Metall-Gesellschaft in Düsseldorf erklärte, dass das Deltametall sich z. B. im Seewasser stets gut erhalten habe, dass aber bei einer besonderen Gelegenheit im Hafen zu Wilhelmshaven beobachtet worden sei, wie das Deltametall schnell zerstört wurde, wenn es der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt wurde, da musste man die beobachteten magnetischen Erscheinungen in Rücksicht ziehen und von der Verwendung des Deltametalls bei der Verrohrung des Bohrlochs Abstand nehmen. Das Bohrloch wurde deshalb bis zu einer Teufe von 517,25 m auf 230 mm, bis zu einer Teufe von 550,04 m auf 213 mm erweitert, und bis zu dieser letzteren Teufe mit einer Holztour von 150 mm lichter Weite aus bestem Eichenholz gesichert, welche sorgfältig abgedreht und an den Verbindungsstellen mit kupfernen Muffen versehen war. Da das Gebirge unterhalb 550,04 m sich als ausserordentlich fest und regelmässig erwiesen hatte, so blieb das Bohrloch von 550,04 bis 677,84 m unverrohrt. Man glaubte einen Rückgang der Quellenschüttung weniger befürchten zu müssen, wenn die Thermalwasser ohne Holzverrohrung, deren seitliche Zuflusslöcher eher der Gefahr, verstopft zu werden, ausgesetzt schienen, frei in das Bohrloch eintreten könnten. Die Fassung des Bohrlochs geschah durch ein Kopfstück aus Rotguss, welches gestattet, die Quelle in die Kanalisation oder in die Badehäuser zu leiten, oder aber ganz zu verschliessen.

Der Sprudel erhielt mit allerhöchster Genehmigung den Namen Kaiser Wilhelm-Sprudel. Seine chemische Zu-

sammensetzung, sowie die der anderen drei Quellen hat Professor Finkener in Berlin wie folgt bestimmt:

Laufd. Nummer	Chemische Bestandteile	Bohrloch I	Bohrloch II	Bohrloch III	Bohrloch IV Kaiser Wilhelm Sprudel
		In 100 Gramm Soole sind enthalten			
		Gramm	Gramm	Gramm	Gramm
1	Kieselsäure	0,0049	0,0029	0,0034	0,0034
2	Thonerde	0,0008	0,0004	0,0006	0,0006
3	Arsensäure	0,00001	0,00001	0,00001	0,00002
4	Chlornatrium	3,167	3,458	3,228	3,477
5	Chlorlithium	0,0005	0,0005	0,0005	0,00048
6	Bromnatrium	0,00015	0,00013	0,00016	0,00055
7	Jodnatrium	0,00001	0,00002	0,00001	0,0003
8	Schwefelsaures Natron .	0,293	0,060	0,153	0,3876
9	Schwefelsaures Kali . .	0,027	0,030	0,025	0,050
10	Schwefelsaurer Kalk . .	0,341	0,446	0,385	0,2147
11	Chlormagnesium . . .	0,145	0,125	0,122	0,1452
12	Kohlensaure Kalkerde .	0,102	0,079	0,088	0,1197
13	Kohlensaures Eisenoxyd .	0,011	0,006	0,004	0,0067
	Sa. feste Bestandteile	4,092	4,207	4,010	4,406
	Absorbierte Kohlensäure in 1 Liter	1082ccm	737ccm	768ccm	1090ccm
	Absorbierter Stickstoff in 1 Liter	22 „	14 „	21 „	31 „
	Temperatur nach C . .	33,25°	24,2°	25,9°	33.3°

Bergrat Köbrich hatte in seinem Gutachten vom September 1896 gesagt, dass die Bohrarbeiten mit einem Kostenaufwande von 90000 Mk. bis zum 1. Juni 1897 beendet werden könnten. Infolge der ungünstigen Beschaffenheit des Gebirges und der dadurch herbeigeführten Unfälle aller Art sind die Arbeiten erst im Juli 1898 zum Abschluss gelangt, die Kosten erreichten den namhaften Betrag von 269512,72 Mk.

Quelle I. 1896—1898.

Während der Bohrarbeiten auf Bohrloch IV mussten die Thermalwasser zur Versorgung der Badehäuser der Quelle I entnommen werden. Da der natürliche Ausfluss bei weitem nicht genügte, so musste die Dampfpumpe während der hohen Saison im Jahre 1897 täglich 8 Stunden ununterbrochen im Betrieb gehalten werden, wobei es gelang, 600 ml aus dem Bohrloch zu entnehmen. Der Wasserspiegel sank dabei um 4,75 m. Durch das Pumpen geriet die Quelle I in einen Zustand völliger Erschöpfung, am 18. Juli 1897, sechs Tage nach dem Unfall auf Bohrloch IV, sank ihr natürlicher Ausfluss auf 180 ml, nach Abstellung der Pumpe dauerte es immer längere Zeit, bis die Quelle bis zum Rand des Bohrlochs wieder emporgestiegen war, dabei war der Gehalt an Kohlensäure zurückgegangen, sodass die Badegäste über die schlechte Beschaffenheit zu klagen begannen.

Die Zahl der Bäder war inzwischen ausserordentlich gestiegen. Sie betrug 1895 107118 Bäder, 1896 118459, 1897 127878 Bäder. Unter diesen Umständen wurden die langsamen Fortschritte, welche die Arbeiten auf Bohrloch IV machten, überaus schmerzlich empfunden.

In der Saison 1898 stieg die Anzahl der Bäder auf 142204; die Dampfpumpe hatte ein längeres Saugrohr erhalten, weil nach den Erfahrungen des Vorjahres zu befürchten stand, dass die Pumpe wegen der Erschöpfung des Bohrlochs in dem früheren Niveau keine Nahrung mehr finden würde. Die Quelle erreichte den Tiefstand ihrer Schüttung am 9. Juli 1898 mit 170 ml. In der Nacht vom 7. auf den 8. Juli war die grosse Quelle auf Bohrloch IV erschlossen worden — und damit hatte alle Not ein Ende!

Man hatte schon früher Vorsorge getroffen, das Bohrloch IV mit den Erdbehältern bei Bohrloch I zu verbinden und so konnte man den Badehäusern die neue Quelle sofort zuführen. Die rechte Freude hatte man an dem „Kaiser Wilhelm-Sprudel“ aber erst bei Eröffnung der

Saison 1899, nachdem die Arbeiten zur Sicherung und Fassung des Sprudels ihren Abschluss gefunden hatten. Erst jetzt kamen die hervorragenden Eigenschaften des Sprudels vollständig zur Geltung.

Schluss.

Zum Schlusse soll dem Gefühl Ausdruck gegeben werden, welches mit dem Voranschreiten der Arbeiten immer lebhafter wurde und welches die bei dem Bohrversuch Beteiligten bei allem Missgeschick oft ermutigt hat: dem Gefühl der Bewunderung für den Erbohrer der ersten Quelle, für den Freiherrn von Oeynhausen, welcher dieselben Gebirgsschichten, die der Diamantkrone und dem Freifallapparat solche unendlichen Schwierigkeiten bereitet haben, mit seinen primitiven Apparaten bezwungen hat.

Über die physiologischen und therapeutischen Wirkungen der Thermalsoolbäder von Oeynhausen.

Von

Dr. **Voigt**, Geheimem Sanitätsrat in Oeynhausen.

Meine Herren! Da unser Badeort Entstehung, Entwickelung, Bedeutung und Ruf in erster Linie seiner kohlensäurereichen Thermalsoole verdankt, so ist es Ihnen vielleicht nicht unerwünscht, einiges über den Nutzen zu erfahren, mit dem wir von derselben in einer Reihe verschiedener Krankheitszustände Gebrauch machen. Wir wollen uns dabei auf eine Betrachtung des Nutzens der in Form von Bädern gebrauchten Thermalsoole beschränken, da die Wirkungen der zu Heilzwecken getrunkenen Thermalsoole sich in physiologischer und therapeutischer Hinsicht nicht wesentlich unterscheiden von denen, welche bei dem Gebrauche anderer zu Trinkkuren dienenden Kochsalz-Wässer in die Erscheinung treten.

Um die Heilwirkung unserer Thermalsoolbäder einigermassen zu verstehen, ist es notwendig, ihre hauptsächlichsten physiologischen Wirkungen kennen zu lernen. Dieselben hängen ab einmal und in erster Linie von der Temperatur des Badewassers, dann von seinem Gehalte an Kochsalz, endlich von der in ihm vorhandenen Kohlensäure.

Was zunächst die Temperatur anbetrifft, so ist die von Quelle Nr. 1 und 4 gelieferte Thermalsoole am Ausflusse etwas über 33° C., die der Quellen Nr. 2 und 3 im Durchschnitt 24° und 26° C. warm. Wir sind infolge davon in der Lage, sogenannte naturwarme kohlensaure Bäder von 23—33° C. zu geben. Dieselben sind in therapeutischer Hinsicht von besonderer Wichtigkeit, da sie schon infolge dieser verhältnismässig niederen Temperaturen eine Reihe der wichtigsten physiologischen Wirkungen hervorrufen. Natürlich aber sind wir nicht auf die Bäder dieser Temperaturen beschränkt: wir können das Badewasser da, wo wir die Wirkungen höherer Temperaturen benutzen wollen, durch passende Vorrichtungen auf beliebig höhere Grade erwärmen, ohne die Wirkungen der in ihm vorhandenen festen und gasförmigen Teile wesentlich zu beeinträchtigen.

Welchen Einfluss haben nun diese verschiedenen uns zu Gebote stehenden Bad-Temperaturen auf den menschlichen Körper? In dieser Beziehung ist zunächst durch vielfache Versuche festgestellt, dass dasjenige einfache Wasserbad, dessen Temperatur ungefähr der Hauttemperatur des Badenden gleichkommt, im Allgemeinen reizlos ist und deshalb wesentliche Änderungen des Blutdrucks, des Pulses, der Temperatur, der Respiration nicht hervorzurufen vermag. Diesem thermisch-indifferenten Bade gegenüber wirkt das thermisch-differente, d. h. dasjenige, dessen Temperatur von der Temperatur des badenden Körpers abweicht, reizend, und das um so stärker, je mehr die Bad-Temperatur unter oder über 35° C. liegt. Es erregt das gesammte Nervensystem und ruft dadurch in den verschiedensten Körper-Organen eine Reihe von Veränderungen hervor, die je nach Temperatur und Dauer des Bades, dem langsamen oder plötzlichen Einsetzen des bestimmten thermischen Reizes, der Empfindlichkeit des badenden Körpers u. s. w. durchaus verschieden sind.

Dieser thermische Reiz trifft natürlich zunächst das Hautnerven-System. Sein Einfluss auf die sensibelen

Teile desselben macht sich darin bemerkbar, dass mit Ausnahme des Temperatursinnes, der sich gerade umgekehrt verhält, alle Empfindungssinne der Haut (Tastsinn, Drucksinn, electrocutane Sensibilität) durch Bäder von mehr als 35° C. Wärme verfeinert, durch solche von unter 35° C. abgestumpft werden.

Von weit grösserer Bedeutung aber ist sein Einfluss auf die vasomotorischen Teile, d. h. auf diejenigen, welche die Thätigkeit der Haut-Blutgefässe beherrschen und regeln. Dieselben werden teils direkt, teils reflectorisch von den gereizten sensibeln Hautnerven aus in Erregungszustand versetzt: — ein Vorgang, der sich zunächst an denjenigen Nerven bemerkbar macht, welche der Verengerung der Hautblut-Gefässe vorstehen. Im überhaut- wie im unterhaut-warmen Bade — so will ich kurz die Bäder bezeichnen, je nachdem ihre Temperatur über oder unter dem thermischen Indifferenz-Punkte liegt, — erfolgt deshalb zuerst ein mit der thermischen Reizgrösse zunehmendes Erblassen der Haut, im unterhautwarmen von genügend niedriger Temperatur zugleich auch die unter dem Namen der Gänsehaut bekannte Erscheinung. Diese Hautblutleere geht in beiden Badeformen schnell vorüber, um einer länger andauernden Blutüberfüllung und damit einer je nach der thermischen Reizgrösse und der Reizempfänglichkeit des Badenden stärkern oder schwächern Rötung der Haut Platz zu machen. Es beschränken sich aber diese Wirkungen des thermisch-differenten Bades nicht auf die Blutgefässe der Haut; sie erstrecken sich auch, zum Teil allerdings unter Mitwirkung der reflectorisch erregten Herznerven, auf tiefer gelegene Gefässe, bei besonders starker und ausgedehnter Reizung sogar auf das gesammte Blutgefässsystem.

Als wichtigste Erscheinungen dieser tieferen Wirkungen kennen wir Änderungen im Tonus der Blutgefässe. Es giebt nämlich im Rückenmark und anderswo vasomotorische Centren, welche die Wandungen der bekanntlich elastische Röhren bildenden Blutgefässe dauernd

in einem mässigen Kontraktions-Zustande erhalten: — eine für den normalen Blutumlauf äusserst wichtige Einrichtung. Dieser eine mittlere Spannung der Gefässwände bedingende Gefäss-Tonus wird nun, wie Winternitz durch eine grosse Menge von Pulscurven nachgewiesen hat, derart verändert, dass er durch das kalte Bad eine Steigerung, durch das heisse eine Herabsetzung im ganzen Schlagader-System erfährt. Das aber ist in Verbindung mit den Änderungen in der Blutgefässfüllung von wesentlichem Einflusse auf die Widerstände, die das rollende Blut in seinem Laufe findet und zu überwinden hat. Davon aber hängt wesentlich die Beschaffenheit und Häufigkeit des Herzschlags ab. Die Kraft desselben muss mit der Abnahme der Widerstände im Gefässsystem ab-, mit ihrer Erhöhung dagegen zunehmen. Nun bedingt aber die Abnahme der Herzkraft ein Häufigerwerden, die Zunahme ein Seltenerwerden der Herzkontraktionen. Dementsprechend nehmen, wie dies eine grosse Reihe von Autoren in vielfachen Versuchen ausnahmlos bestätigt fanden, im unterhautwarmen Bade die Pulsschläge an Zahl ab, im überhautwarmen an Zahl zu — eine Erscheinung, die nach Wicks Versuchen noch mehrere Stunden nach dem Bade anzuhalten pflegt.

In innigem Verhältnisse zu der Spannung der Gefässwände und der Kraft und Häufigkeit des Herzschlags steht der Blutdruck. Derselbe ist um so stärker, je mehr der Gefässtonus erhalten, je kräftiger und entsprechend langsamer der Herzschlag ist. Wir sehen daher im unterhautwarmen Bade den Blutdruck steigen, im überhautwarmen sinken. Natürlich aber findet diese Erhöhung und Erniedrigung des Blutdrucks nicht in allen Organen gleichmässig statt, da ja die Blutgefässe nicht sämtlich zu derselben Zeit verengt oder erweitert werden. Es ruft vielmehr die Gefäss-Erweiterung oder Verengung in einem Bezirke eine kompensatorische oder reflektorische Verengung oder Erweiterung in einem anderen hervor. Werden daher durch das Bad die Gefässe der Haut verengert,

so tritt gewöhnlich eine Erweiterung der Gefäse in den willkürlichen Muskeln oder noch tiefer gelegenen Teilen ein; und werden sie erweitert, so ist eine entsprechende Verengerung der tiefer liegenden Gefässe die unmittelbare Folge.

Diese, namentlich durch Schüller und Winternitz experimentell festgestellten Veränderungen in der Blutverteilung machen das thermisch differente Bad zu einem der wichtigsten Mittel, um den Blutgehalt tiefer gelegener Teile und Organe auf längere Zeit zu vermindern.

Da aber jede Schwankung im Blutgehalte eines Gefässabschnittes auf Grund des wechselnden Druckes ein vermehrtes oder vermindertes Durchtreten von Blutflüssigkeit durch die Wandungen der kleinsten Gefässe zur Folge haben muss, so erstreckt sich die Wirkung des thermisch differenten Bades auch auf die Zusammensetzung des Blutes. In dieser Beziehung stimmen zwar die von den verschiedenen Autoren gemachten Untersuchungen in ihren Ergebnissen nicht ganz überein: immerhin steht soviel fest, dass infolge der durch Kälte-Einwirkung hervorgerufenen Kontraktion der Gefässe und Blutdruck-Steigerung ein Austreten von Flüssigkeit aus dem Blute, eine durch die gesteigerte Urinsekretion noch vermehrte Eindickung des Blutes stattfindet, während im Gegenteil Erwärmung der Körperoberfläche durch Erweiterung der Gefässe und Verminderung des Blutdrucks den Übertritt von Flüssigkeit in das Blut herbeiführt, dasselbe also wässriger macht. Je wasserhaltiger aber das Blut ist, um so ärmer muss es an zelligen Bestandteilen sein, je wasserärmer, um so reicher.

Die durch das thermisch-differente Bad entstehenden Veränderungen in der Blutverteilung haben nun weiterhin auch Einfluss auf die Eigenwärme des Körpers. Aus physikalischen Gründen, auf die ich hier nicht eingehen will, wird dieselbe durch das unterhautwarme Bad regelmässig herabgesetzt, durch das überhautwarme gesteigert.

Da sich jedoch diese Erhöhung oder Erniedrigung der Eigenwärme in Folge der nach dem Bade eintretenden Änderungen in der Blutverteilung nur auf verhältnismässig kurze Zeit erstreckt, so können wir diese physiologische Wirkung für unsere Krankheitsfälle therapeutisch um so weniger verwerten, als eine dauernde Erhöhung oder Erniedrigung der Eigenwärme selbst dann nicht statthat, wenn die Bäder lange Zeit und in bestimmter Folge fortgebraucht werden.

Andere bekannte physiologische Wirkungen des thermisch-differenten Bades beziehen sich auf die Muskelkraft, die Respiration, die Absonderung von Urin und Schweiss, den Stoffwechsel. Die Leistungsfähigkeit der Muskulatur wird durch das kalte Bad um ein Bedeutendes gesteigert, durch das warme in mässigem Grade herabgesetzt. Die Zahl der Atemzüge nimmt im kalten Bade ab, ihre Tiefe und damit die Menge der eingeatmeten Luft zu; im überhautwarmen tritt darin keine Veränderung ein.

Die Urinsekretion wird infolge ihrer Abhängigkeit vom Blutdrucke durch kalte Bäder gesteigert, durch warme vermindert.

Die Schweisssekretion wird durch kalte Bäder nicht angeregt, durch heisse im Verhältnis zu der durch diese bewirkten Veränderung der Harnausscheidung gesteigert.

Der Stoffwechsel endlich, der, seinem Wesen nach ein Oxydations-Prozess, um so lebhafter vor sich geht, je mehr Sauerstoff in einer gegebenen Zeit dem Blute zugeführt, je mehr Kohlensäure aus demselben abgeführt wird, erleidet durch das kalte Bad eine erhebliche Beeinflussung, insofern dasselbe nicht nur Atem- und andere Muskel-Bewegungen hervorruft, sondern auch die Tiefe der Atemzüge steigert. Es wird dadurch eine Beschleunigung des Fettumsatzes und zugleich auch, sobald das Bad dem Körper Wärme entzieht, eine Steigerung des Stickstoff-Umsatzes herbeiführt. Ähnliche Erscheinungen

treten durch das überhautwarme Bad für gewöhnlich nicht ein, da dasselbe, wie wir oben sahen, wesentliche Änderungen im respiratorischen Gaswechsel nicht hervorruft. Nur dann, wenn es so warm ist, dass eine erheblichere und länger andauernde Steigerung der Körpertemperatur erzeugt wird, pflegt eine der Badetemperatur parallel gehende Vermehrung der Stickstoff-Ausscheidung, also eine Erhöhung des Eiweiss-Umsatzes einzutreten.

Die physiologischen Wirkungen unserer Thermalsoolbäder beruhen nun zweitens auch auf ihrem Gehalte an Kochsalz. Derselbe beläuft sich nach den Analysen in allen Quellen auf mehr als 3 Prozent, sodass jede unserer etwa 0,6 cbm fassenden Badewannen mindestens 27 Pfund Kochsalz enthält. Dieses Salz wirkt nun nicht etwa dadurch, dass es durch die Haut in das Körper-Innere eindringt. Wie keiner der in den verschiedensten Badewässern gelösten festen Bestandteile — eine Ausnahme machen nur gewisse hornhautlösende Substanzen, wie Carbolsäure, Salicylsäure, Salol — so vermag auch das Kochsalz nicht, durch die unversehrte menschliche Haut hindurchzudringen. Seine Wirksamkeit beruht daher lediglich darauf, dass es sich während des Bades in den Furchen und Fältchen der Haut in Form unzähliger kleiner Krystalle abscheidet, die, noch wochenleng nach dem Aufhören des Bäder-Gebrauchs nachweisbar, die Haut und das Haut-Nervensystem chemisch und mechanisch reizen. Als physiologische Folgen dieses Reizes sind uns bekannt: 1. eine beträchtliche Steigerung des Blutdrucks, 2. eine Steigerung der Tastempfindlichkeit der Haut, 3. eine Verminderung der Reflex-Erregbarkeit der sensibeln Hautnerven für schwache und starke elektrische Ströme, 4. eine Steigerung des respiratorischen Gaswechsels mit ihren Folgen für den Stoffwechsel. Allerdings ist letztere Wirkung von Röhrig und Zuntz nur an Kaninchen nachgewiesen, die sie 3% Soolbäder von 36° C. nehmen liessen. Da aber eine tausendfältige Erfahrung lehrt, dass Soolbäder zur schnellen Resorbierung von Exsudaten und chronischen

Entzündungsprodukten ganz besonders tauglich sind, so ist wohl die Annahme gerechtfertigt, dass dem Thierversuche entsprechend auch beim Menschen durch den Salzreiz eine Steigerung des respiratorischen Gaswechsels und damit des Stoffwechsels stattfindet. Wie wichtig das aber unter Umständen für die Änderung und Aufbesserung einer darniederliegenden allgemeinen Körperernährung ist, das bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Die Wirkungen unserer Thermalsoolbäder hängen endlich drittens ab von ihrem Gehalt an Kohlensäure.

Es wird Ihnen bekannt sein, dass sich in diesen Bädern alle unter Wasser befindlichen Körperteile mit zahllosen grösseren und kleineren Kohlensäure-Bläschen bedecken; es entsteht in der Haut Prickeln und Brennen, über den ganzen Körper verbreitet sich, selbst wenn das Bad unterhautwarm ist, eine von Minute zu Minute steigende Wärme-Empfindung, die Haut rötet sich mehr und mehr und endlich macht sich das noch längere Zeit nach dem Bade anhaltende Gefühl einer gewissen Erregung, Belebung, Erfrischung geltend. Nun glaubte man früher auf Grund von Beobachtungen an Menschen und Versuchen an Tieren diese Erscheinung dadurch erklären zu müssen, dass die Kohlensäure durch die Haut in das Körperinnere gelange und hier seine Wirksamkeit entfalte. Seitdem aber Du Menil nachgewiesen hat, dass sich die menschliche Haut in Bezug auf Durchgängigkeit für Gase durchaus anders verhält wie die der Kaninchen und anderer Tiere, dass im Besonderen in keinem, auch noch so lange ausgedehnten Versuche an Menschen ein Durchgehen von Terpentin-, Copaiv-, Jod- und Chloroform-Gasen durch die Haut beobachtet wird, — seitdem hält man es für wahrscheinlich, dass auch das Kohlensäure-Gas nicht auf dem Hautwege in den menschlichen Körper gelangt. Somit bleibt zur Erklärung der durch das kohlensaure Bad hervorgerufenen physiologischen Wirkungen nur die Annahme eines specifischen Reizes übrig, den die

Kohlensäure, ähnlich wie das Kochsalz, auf die Haut und ihre Nerven ausübt. Die Grösse dieses Reizes hängt natürlich von der Menge der sich an die Körperteile ansetzenden Bläschen ab, wächst also mit dem Kohlensäure-Reichtum des Badewassers und der das Ansetzen und Anheften der Bläschen befördernden, möglichst vollkommenen Ruhelage des badenden Körpers. Da nachgewiesen ist, dass die physiologischen Wirkungen des kohlensauren Bades schon erscheinen, wenn dasselbe 20 Volum-Prozent Kohlensäure enthält, so ist leicht verständlich, dass unsere Thermalsoolbäder mit über 100 Volum-Prozent Kohlensäure zu den stark reizenden gerechnet werden müssen.

Unter ihren physiologischen Folgen steht die im Bade alsbald auftretende Wärme-Empfindung obenan, insofern durch sie das Bad, auch wenn es von verhältnismässig kühler Temperatur genommen wird, zu einem äusserst angenehmen und auch dem wärmebedürftigsten Kranken behaglichen gemacht wird. Sie stellt sich in unseren Bädern fast ausnahmlos sofort ein und wird vom Badenden auch dann verspürt, wenn aus irgend welchem Grunde das Ansetzen der Bläschen nur in geringem Masse stattfindet. Ihre Ursache liegt hauptsächlich in der durch die Kohlensäure gesetzten chemischen Erregung der die Wärmeempfindung vermittelnden Nerven, nicht etwa in der Erweiterung Hautblutgefässe oder in einer Erhöhung der Temperatur der des Körpers. Die Erweiterung nämlich tritt gewöhnlich erst längere Zeit nach dem Beginne des Wärme-Gefühls ein, und die Temperatur-Erhöhung findet überhaupt nicht statt; im Gegenteil ist durch verschiedene Forscher festgestellt, dass das kohlensaure Bad, selbst wenn es thermisch-indifferent ist, die Eigenwärme des Körpers erniedrigt.

Die Kohlensäure reizt aber nicht nur die Wärme-Empfindungsnerven, sie erregt auch die den übrigen Hautsinnen vorstehenden Teile des Nervensystems. Im Besonderen weiss man schon lange, dass die Tast-Empfindung, die

die durch das thermisch-indifferente einfache Wasserbad, wie wir oben sahen, nicht beeinflusst wird, im kohlensauern Wasserbad nicht unerheblich steigt, am feinsten unmittelbar nach den Bädern von 27—34° C. ist, und mit dem Aufhören des Kohlensäure-Reizes allmählich abnimmt.

Weiterhin bewirkt die Kohlensäure in unsern Bädern eine Abnahme der Pulsfrequenz und eine Steigerung des Blutdrucks. Was die erstere betrifft, so wurden allerdings die betreffenden Versuche meist mit unterhautwarmen Bädern gemacht, die ja an sich schon eine gleiche Wirkung hervorbringen. Da aber Stifter beobachtete, dass kohlensaure Bäder von 34° C., also nahezu von indifferenter Temperatur, die Häufigkeit des Herzschlags stärker und für einen längeren Zeitraum herabsetzten, als gleich temperirte einfache Wasserbäder, so kann wohl nicht daran gezweifelt werden, dass die Kohlensäure in unsern Bädern an sich die Schlagfolge des Herzens verlangsamt. Und ebensowenig kann die den Blutdruck steigernde Wirkung dieser Kohlensäure in Abrede gestellt werden. Eine ganze Reihe von Forschern haben nachgewiesen, dass nicht nur im unterhautwarmen kohlensäurehaltigen Bade, sondern auch im thermisch-indifferenten eine Steigerung des Blutdrucks erzeugt wird, welche die im gleich warmen einfachen Wasserbade nachweisbare wesentlich übertrifft.

Die Frage, ob die Kohlensäure unserer Bäder an sich zu tieferen Änderungen des Stoffwechsels Veranlassung zu geben vermag, ist bisher noch nicht gelöst. Die von Paalzow an Kaninchen angestellten Versuche würden dagegen sprechen, wenn man eben nicht wüsste, dass sich die Haut der Tiere gegen äussere Reize, und namentlich gasförmige, nicht geradeso wie die menschliche verhält.

Soviel, meine Herren, von den physiologischen Wirkungen unserer Thermalsoolbäder. Sicherlich ist der Nutzen, den wir in Krankheitsfällen mit diesen Bädern stiften, vornehmlich auf jene Wirkungen zurückzuführen.

Denn wenn wir auch zugeben müssen, dass zum guten Erfolge der Badekur hier wie anderwärts mancherlei andere Faktoren nicht unwesentlich beitragen — ich führe nur an Änderung in der Diät, Lebensweise und Beschäftigung, Lage und Klima des Badeorts, hygienische und psychische Einflüsse des Kurlebens, psychische und andere Einwirkungen seitens des behandelnden Arztes — so sehen wir doch in unsern Krankheitsfällen immer da den grössten Nutzen entstehen, wo wir verstanden, die physiologischen Wirkungen unserer Bäder richtig anzuwenden und auszunutzen. Schade nur, dass es trotz allen Fleisses noch nicht gelungen ist, sämtliche diesen Bädern innewohnenden Kräfte zu ergründen: es wäre dann ein Leichtes, Alles, was unsere Bäder erfahrungsgemäss in einer grossen Anzahl von Fällen nützen, genügend wissenschaftlich zu erklären.

Unter den Krankheiten nun, die uns hier alljährlich zur Behandlung kommen, stehen selbstverständlich die des Nervensystems obenan. Wird doch Oeynhausen weit und breit als „das Nervenbad“ gepriesen. Und in der That giebt es keinen Badeort in Deutschland, an dem alljährlich soviel Nerven-Leidende zusammenströmen, wie hier; keinen, der durch seine Einrichtungen so sehr allen Bedürfnissen und Anforderungen der Nervenkranken, insbesondere der vielen gelähmten, entspricht wie unser Oeynhausen; keinen, der in der Behandlung Nervenkranker im Durchschnitt Besseres leistet.

Die Erkrankungen des Nervensystems lassen sich im Allgemeinen in 2 grosse Gruppen unterbringen. Zu der einen gehören diejenigen Fälle, in denen es sich um functionelle Störungen, d. h. um solche handelt, die durch irgend welche abnormen, uns meist noch unbekannten Vorgänge in dem Chemisinus und der Ernährung der feinsten Teile des Nervensystems hervorgerufen werden. Die wichtigsten Erkrankungen dieser Art sind die Hysterie, die Neurasthenie und die Neuralgien, soweit diese nicht auf entzündlichen Störungen beruhen. In allen anderen Fällen

handelt es sich um gröbere organische Veränderungen gewisser Teile des Nervensystems durch Blutergüsse, Reste acut-entzündlicher Vorgänge, chronische Entzündungen, primären oder sekundären Schwund. Die Aufgaben, die uns bei Bekämpfung dieser Zustände entgegentreten, sind natürlich je nach der Art des Einzelfalles verschieden; im Allgemeinen aber bestehen sie darin, die Ernährung und Leistungsfähigkeit des Nervensystems zu bessern, die Aufsaugung von Blutergüssen und entzündlichen Ausschwitzungen zu beschleunigen, den Blutumlauf derart zu regeln, dass blutüberfüllten, entzündeten Teilen Blut entzogen, blutarmen Blut zugeführt wird, die durch mangelhafte Ernährung, entzündliche Vorgänge, Druck geschwächten Nerven-Fasern und Nervenzellen so anzuregen, dass sie allmählich wieder lebens- und leistungsfähiger werden. Dass wir allen diesen Anforderungen in mehr oder weniger hohem Grade durch unsere Thermalsoolbäder gerecht werden können, ergiebt sich aus dem, was wir über die physiologischen Wirkungen derselben kennen gelernt haben. Kein Wunder daher, dass unser Bemühen zu helfen in der Mehrzahl der Fälle von Erfolg gekrönt ist. Wenn derselbe aber nicht immer in dem Umfange eintritt, wie es die Kranken hoffen und wünschen, so mache man dafür nicht unsere Bäder, sondern den Umstand verantwortlich, dass viele Erkrankungen des Nervensystems infolge ihrer pathologisch-anatomischen Veränderungen nur in gewissen, oft recht engen Grenzen besserungsfähig sind.

Im Besonderen zeigt sich nun, um nur von den häufigern Erkrankungen zu sprechen, der Nutzen unserer Bäder bei den unter den Erscheinungen des Schlag-Anfalls entstandenen, gewöhnlich halbseitigen Lähmungen in vielen Fällen darin, dass die durch den ursächlichen Bluterguss ins Gehirn gesetzte Funktions-Störung bestimmter Nerventeile mehr oder weniger ausgeglichen wird: die Lähmung geht zurück und der Kranke gewinnt allmählich die Herrschaft über die gelähmten Glieder ganz oder doch zu einem Teile wieder.

Ähnlich verhält sichs mit den Lähmungen, welche durch acute Entzündungen des Rückenmarks oder durch Blutungen in und um dasselbe hervorgerufen wurden. Namentlich in den Fällen, in welchen die Entzündung von einer tuberkulösen Wirbel-Erkrankung abhängig ist, konnte ich verhältnismässig oft eine vollständige, manchmal überraschend schnell eintretende Heilung beobachten.

Leider lässt sich gleich Günstiges nicht hinsichtlich derjenigen Rückenmark-Erkrankung berichten, die wir hier von allen organischen Krankheiten des Nervensystems am häufigsten zu behandeln haben, der sog. Rückenmarksdarre oder Tabes dorsalis. Zwar gelingt es uns in etwa zwei Drittel dieser Fälle in Bezug auf die zeitweise auftretenden blitzartigen Schmerzen, die subjektiven und objektiven Gefühlsstörungen, die in den verschiedensten Teilen eintretenden Lähmungen, die Unsicherheit beim Stehen und Geben, günstigen Erfolg zu erzielen, vollständige Heilungen jedoch sind uns bisher ebenso wenig wie anderen Badeorten oder Kurmitteln gelungen.

Ein dankbareres Feld für unsere Bäder bieten die Erkrankungen der peripheren Nerven, besonders die acut anfangenden, dann aber langsam verlaufenden Entzündungen, wie wir sie so oft durch Erkältung, Verletzung, Alkohol, Arsenik, Diphtheritis, Zuckerharnruhr u. s. w. entstehen sehen. Ein grosser Teil der durch sie hervorgerufenen Lähmungen, — es sind aber dieselben oft genug so ausgedehnt, dass der Kranke zu jeder körperlichen Bewegung unfähig, daher absolut hilflos ist —, ein grosser Teil geht unter dem Gebrauche der Bäder vollständig und oft schnell zurück; in einem anderen kommt es wenigstens zu mehr oder weniger bedeutender Besserung.

Ebenso gelingt es unsern Bädern oft genug, die als Neuralgien bekannten Schmerzen im Verlaufe gewisser Nerven, darunter namentlich die Ischias und die Neuralgie

einzelner Zwischenrippen-Nerven zu bessern oder gar zu beseitigen.

Endlich vermögen wir durch unsere Bäder die verschiedenen Reiz- und Schwächezustände der Hysterie und Neurasthenie günstig zu beeinflussen, am günstigsten dann, wenn die Kranken schlaff, blutarm, wenig widerstandsfähig, energielos sind. Wir erreichen, zumal die Besonderheit und der Ruf der Bäder auf derartige Kranke auch in psychischer Hinsicht äusserst vorteilhaft einwirken, in einer grossen Anzahl von Fällen glänzende Erfolge.

Eine zweite Klasse von Erkrankungen, gegen die sich unsere Thermalsoolbäder besonders wirksam erweisen, sind die des Herzens. Gewiss ist den meisten von Ihnen bekannt, welchen Ruf in Bezug auf deren Behandlung Nauheim geniesst. Nun, unsere Bäder enthalten ziemlich genau dieselben Bestandteile und Bestandteil-Mengen, wie die Nauheims, und die Grundsätze und Methoden, nach denen bei der Behandlung Herzkranker zu verfahren ist und im Besonderen in Nauheim verfahren wird, sind allgemein bekannt. Es ist daher leicht erklärlich, dass auch wir uns grosser Erfolge rühmen dürfen und dass infolge dessen auch bei uns die Zahl der hilfesuchenden Herzkranken von Jahr zu Jahr zunimmt. Müssen wir nun auch zugeben, dass an diesen Erfolgen oft genug gleichzeitig angewandte Hilfsmittel wie Massage, Gymnastik, besondere Diät u. s w. — einen nicht zu unterschätzenden Anteil haben, so gebührt doch immer den Thermalsoolbädern der erste Platz. Wie bei den Klappenfehlern nämlich, so handelt es sich auch bei den übrigen Herzerkrankungen vor Allem darum, den von ihnen abhängigen Störungen im Blutkreislaufe entgegenzutreten. Mag das Herz durch organische oder funktionelle Erkrankungen seiner Muskeln, Gefässe und Nerven oder durch Zirkulationsstörungen, die von anderen Organen ausgehen, oder durch Ernährungsstörungen infolge von Blutarmut, Auf- und Einlagerung von Fett u. s. w. geschwächt und ausser Stande sein, seine Aufgabe in normaler Weise zu erfüllen, immer

müssen wir in erster Linie dafür sorgen, dass die abnormen Widerstände, die es in dem Blutgefäss-System findet, auf ein möglichst geringes Maass herabgesetzt werden. Es ist klar, dass je mehr wir dieses Ziel erreichen, um so mehr die Arbeitslast des Herzens verringert wird. Sind wir dann auch noch imstande, die Kraft des Herzens an sich zu heben, seine Leistungsfähigkeit und Leistungsausdauer zu erhöhen, so kann es nicht ausbleiben, dass die mit jenen Krankheiten verbundenen Störungen gebessert, unter Umständen sogar geheilt werden. Nun, meine Herren, unsere physiologischen Betrachtungen haben unter anderem gezeigt, dass unsere Bäder den Blutumlauf befördern, die allgemeine Körperernährung bessern, die Muskelkraft vermehren, das periphere und centrale Nervensystem anregen, die Schlagfolge des Herzens verlangsamen und dadurch kräftigend und beruhigend auf dessen Thätigkeit wirken. Unsere Erfolge sind daher begreiflich. Allerdings aber zeigen sich dieselben nicht etwa auch darin, dass Heilung von Herzklappenfehlern zustande käme. Das kann wohl, namentlich bei jugendlichen Leuten, gelegentlich einmal vorkommen, gehört aber aus anatomisch-pathologischen Gründen zu den grossen Seltenheiten. Gleichwohl nützen wir auch diesen Kranken ganz wesentlich, und zwar dadurch, dass wir die durch den Klappenfehler bedingte Störung im Blutumlauf durch Vermehrung der Herzkraft ausgleichen. Die Beschwerden des Herzfehlers werden durch diese „Kompensation“ ausserordentlich und oft auf lange Zeit gemildert und erleichtert.

Eine dritte Klasse von Krankheiten und zwar eine, die uns nächst den Erkrankungen des Nervensystems die meisten Kurgäste zuführt, ist die der Gelenkkrankheiten. Von diesen giebt der acute Gelenkrheumatismus nicht selten dadurch Veranlassung zu Badekuren, dass er, abgesehen von Herzklappenfehlern, in den Gelenken gewisse, andern Mitteln nicht weichende Reste, wie Schmerzhaftigkeit, Anschwellung, Steifigkeit hinterlässt, oder dass er sich im gegebenen Falle allzuschnell und oft wiederholt.

In beiden Fällen sind unsere Thermalsoolbäder von grossem Nutzen: im erstern durch oft schnell eintretende Beseitigung jener Reste, im letztern durch Tilgung der Disposition zu immerwiederkehrendem Auftreten der Erkrankung.

Häufiger als diese kommen uns hier Fälle von chronischem Gelenkrheumatismus und von sogenannter deformierender Gelenkentzündung zur Behandlung. Von diesen beiden Erkrankungen, die übrigens von der Laienwelt gewöhnlich als Gicht bezeichnet und mit der auf abnormer Bildung und Ausscheidung von Harnsäure beruhenden, durch Vererbung oder üppige Lebensweise entstandenen eigentlichen Gicht verwechselt und durch einander geworfen werden, lässt sich die deformierende Gelenkentzündung durch die viel angewandten Arzneimittel und Trinkkuren gar nicht, durch Bäder nur in geringem Masse bessern. So ist es auch unsern Thermalsoolbädern nicht beschieden, die für diese Erkrankung charakteristische Missgestaltung der Gelenke und die davon abhängige abnorme Stellung und Schwerbeweglichkeit der betreffenden Gliedmassen zu beseitigen. Wohl aber vermögen sie die Körper-Ernährung zu verbessern, den weiteren Fortschritt der Krankheit aufzuhalten, die mit ihr verbundenen Schmerzen zu lindern, die Bewegungsfähigkeit in den Gelenken wenigstens etwas zu heben. Mag das nun vielleicht auch nicht immer mehr sein, als was andere Bäder leisten, so gebührt trotzdem den unsrigen eine bevorzugte Stellung, da sie im Gegensatze zu stärker reizenden Bädern, wie sie in unseren Fällen oft genug angewandt werden, die meist schwachen und elenden Kranken nicht nur angreifen, sondern sogar stärken und kräftigen.

Weit grösser ist der Nutzen unserer Bäder in den Fällen von chronischem Gelenkrheumatismus. Ist die Erkrankung noch nicht weit vorgeschritten, so erreichen wir nicht selten vollständige Heilung. Da aber, wo es schon zu tieferen anatomischen Veränderungen in

den Gelenken gekommen ist, pflegen die Bäder, zumal wenn sie von Jahr zu Jahr wiederholt werden, mindestens einen Stillstand, oft genug auch eine Besserung des Übels herbeizuführen.

Und dasselbe gilt von den aus anderen Ursachen entstandenen, meist chronisch verlaufenden Gelenkentzündungen; namentlich die von Tripper-Infektion abhängenden sehen wir in der Regel, wenn auch oft langsam, besser werden oder sogar heilen.

Alle diese Erfolge nun lassen sich begreifen, wenn man weiss, dass die pathologischen Gelenkveränderungen, um die es sich hier im Allgemeinen handelt, teils auf acut- oder chronisch-entzündlichen Vorgängen teils auf tieferen, durch nervöse Einflüsse hervorgerufenen, Ernährungsstörungen beruhen. Es ist klar, dass auf sie Bäder, die, wie die unsrigen, die Thätigkeit des Nervensystems, den Blutumlauf, die Aufsaugung von Exsudaten, die allgemeine Körper-Ernährung befördern, von besonders günstigem Einflusse sein müssen.

Aus fast denselben Gründen erweisen sich unsere Thermalsoolbäder auch bei den Erkrankungen der weiblichen Sexual-Organe von grossem Nutzen. Namentlich sind es die durch Entzündung um die Gebärmutter gesetzten Exsudate, die unter dem Gebrauche der Bäder oft schnell verschwinden. Ebenso erfährt gar manche der wegen chronischer Entzündung der Gebärmutter oder ihrer Anhänge hierher kommenden Frauen, wenn auch nicht gerade vollständige Heilung, so doch oft recht bedeutende Besserung. Und auch diejenigen Kranken, die infolge allgemeiner oder örtlicher Verhältnisse an Fehlern der Menstruation, an Weissfluss, an Neigung zu Fehlgeburten, an gewissen Neubildungen in der Gebärmutter leiden, auch sie haben meistenteils Grund, die Wirkung unserer Bäder zu rühmen.

Endlich sind es noch eine Reihe allgemeiner Ernährungsstörungen, die durch den Einfluss unserer Ther-

malsoolbäder auf das Nerven- und Blutgefäss-System in vielen Fällen Besserung oder gar Heilung erfahren. Allgemeine Schwäche infolge von überstandenen schweren Krankheiten, Blutarmut, Bleichsucht, Scrofulose, Englische Krankheit, Gicht u. s. w., sie alle geben unsern Bädern alljährlich vielfache Gelegenheit, ihren hohen therapeutischen Wert zu zeigen.

Über das Tertiär des Doberges bei Bünde.

Von

Lienenklaus, Rektor in Osnabrück.

Meine Herren! Wenn ich hier einige Mitteilungen über das Tertiär des Doberges bei Bünde gebe, so muss ich die Erklärung vorausschicken, dass ich nicht in der Lage bin, für die Wissenschaft viel Neues zu bieten; ich habe aber geglaubt, dass diese klassische Stätte heute bei der Orientierung über die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Oeynhausen nicht übergangen werden dürfte.

Wenn man die Chaussee, die von Bünde nach Herford führt, von Bünde aus 2 km weit verfolgt, so kommt man an ein ansehnliches Wirtshaus, genannt „Zum Doberge". Hinter demselben steigt das mit fruchtbaren Ackerfeldern bedeckte Gelände sanft an zu einem niedrigen, breiten Hügel. Soweit er uns hier interessiert, hat er einen Durchmesser von etwa 0,4 km und dürfte sich kaum mehr als 30 m über das Niveau der Chaussee erheben. Das ist der Doberg.

Da das Material des Doberges, ein mehr oder weniger kalkreicher Mergel, seit mehr als 100 Jahren von den Landleuten zum Düngen der Äcker benutzt wird, so sind die Schichten ihrer ganzen Ausdehnung nach in einer ununterbrochenen Reihe grosser Gruben vorzüglich aufgeschlossen; ja, es ist leider Aussicht vorhanden, dass in absehbarer Zeit die obere Abteilung des Doberges gänzlich verschwinden wird, so eifrig ist man gegenwärtig in der Abtragung derselben thätig.

Die grosse Bedeutung, die Klassizität dieses unscheinbaren Hügels liegt nun vor allem darin, dass wir in ihm den in Norddeutschland m. W. einzigen Punkt haben, wo alle drei Abteilungen des Oligocäns übereinander gelagert, oder um mich vorsichtiger auszudrücken, zusammen vorkommen. Sodann gewinnt er durch seinen ganz ungewöhnlichen Reichtum an organischen Einschlüssen ein besonderes Interesse.

Was zunächst die Lagerungsverhältnisse angeht, so bilden die Schichten, soweit sie vollkommen aufgeschlossen sind, d. h. die Schichten des Ober-Oligocäns, eine scharf ausgeprägte Mulde mit einem Streichen von O.S.O. nach W.N.W., also parallel der Weserkette und dem Teutoburger Walde, und sind jedenfalls mit diesen gleichzeitig gehoben worden. Das Einfallen der unteren Schichten beträgt etwa 35 bis 40°, das der oberen etwa 20°. Die Gesamtmächtigkeit beläuft sich auf ca. 115 m. Die oberen Schichten von etwa 100 m Mächtigkeit sind kalkreich und mehr oder weniger fest, so dass sie zum Kalkbrennen, die festeren Knollen auch als Bausteine für Grundmauern verwandt werden. Die unteren, scharf abgegrenzten, etwa 15 m mächtigen Schichten sind sandig und weich. Die oberen Schichten enthalten 18 % Sand, 72 % kohlensauren Kalk und 0,3 % Thonerde, die unteren Schichten dagegen 64 % Sand, 22 % kohlensauren Kalk und 2 bis 2,5 % Thonerde. In den unteren, sandigen Schichten finden sich hauptsächlich die gut erhaltenen Ein- und Zweischaler, während in den oberen Schichten nur widerstandsfähigere Organismen wie Echiniden, Pecten- und Ostrea-Arten, Überreste von Wirbeltieren und dergl. erhalten sind.

Am Südflügel der Mulde bildet das Liegende des Ober-Oligocäns der Mitteloligocäne Rüpelthon; derselbe ist in einer alten verlassenen Thongrube, welche mit der untersten Grube im Ober-Oligocän in Verbindung steht und also auch die Grenze zeigt, aufgeschlossen. Organismen sind hier selten, jedoch ist nach Professor v. Koenen die für das Mittel-Oligocän entscheidende Leda Deshayesiana

nachgewiesen; ich selbst habe nur zwei nichts entscheidende Ostrakoden-Arten daraus erhalten.

Südlich vom Rüpelthon des Südflügels und nördlich vom oberoligocänen Sande des Nordflügels fehlt es an Aufschlüssen; daher ist das Unter-Oligocän als das Liegende des Rüpelthons hier direkt bis jetzt nicht nachgewiesen. Dasselbe findet sich jedoch etwa 7 bis 8 Minuten östlich vom Doberge in dem Streichen der Doberger Schichten in einer Mergelgrube an der Brandhorst.

Was das Liegende des Doberger Tertiärs betrifft, so war man lange der Meinung, dass das Tertiär dem Keuper auflagere. Nach Dr. Monke treten aber am Südfusse des Doberges die Psilonoten-Schichten auf, und nach meinen Beobachtungen ist das Unter-Oligocän der Brandhorst dem Jura und zwar dem Lias aufgelagert.

Für den Paläontologen ist der Doberg durch seinen Reichtum an organischen Einschlüssen von hervorragendem Interesse. Allein in dem Ober-Oligocän habe ich nachgewiesen bezw. gesammelt etwa 15 Species Wirbeltierüberreste, 1 Sp. Cephalopoden, 95 Sp. Gastropoden, etwa 100 Sp. Lamellibranchiaten, 80 Sp. Crustaceen, 1 Sp. Anneliden, 20 Sp. Echiniden, 26 Sp. Bryozoen, 5 Sp. Anthozoen, 66 Sp. Foraminiferen und 1 Algenspecies, zusammen etwa 410 Tierspecies und eine Pflanzenspecies. Zum Vergleich möchte ich mir erlauben, einige Zahlen über die Ostrakoden des norddeutschen Ober-Oligocäns zu geben. Es kommen nach meinen Beobachtungen vor:

Im Sternberger Kuchen	5	Gattungen	mit	16	Species
bei Malliss i. Mecklbg.	10	„	„	20	„
„ Wiepke	9	„	„	23	„
„ Crefeld	5	„	„	16	„
„ Cassel	10	„	„	27	„
„ Güntersen	9	„	„	30	„
„ Freden	7	„	„	27	„
„ Göttentrup	8	„	„	17	„
„ Astrup	10	„	„	29	„
am Doberg	**21**	„	„	78	„

Wenn man nun auch berücksichtigen muss, dass ich vom Doberge verhältnismässig viel Material durchsucht habe, wenigstens im Vergleich zu den weiter nach Osten liegenden Fundorten, so ist doch so viel klar, dass sich in Bezug auf den Reichtum an Ostrakoden — und das dürfte überhaupt von der Mikrofauna gelten — kein ober-oligocäner Fundort mit dem Doberge messen kann.

Die Brombeeren im Herbarium des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens.

Von

Dr. med. **Ernst H. L. Krause**, Oberstabsarzt in Saarlouis.

Die Gattung *Rubus* macht der systematischen Botanik seit mehr als 100 Jahren bedeutende Schwierigkeiten. Die thatsächlichen Verhältnisse liegen in dieser Pflanzengattung fast gerade so wie in der Tiergattung *Canis*. In beiden giebt es eine Anzahl von gut unterscheidbaren Arten und eine unendliche Menge von Formen, welche aus Kreuzungen hervorgegangen sind. Bei *Canis* geschah es, dass Individuen verschiedener Arten in verschiedenen Gegenden ein symbiotisches Verhältnis mit *Homo* eingingen. Es entstanden Varietates domesticae. Diese Varietates domesticae verschiedener Species standen unter ziemlich gleichen Lebensbedingungen, während ihre vom Menschen unabhängigen Artgenossen unter ziemlich verschiedenen Verhältnissen lebten. Die biologisch genäherten Varietates domesticae kreuzten sich untereinander, es entstanden immer zahlreichere Formen, und entstehen immer noch neue. Manche Kreuzungsprodukte zeigen Eigenschaften, welche sie zum Leben mit den Menschen besonders befähigen, diese finden Gelegenheit, sich stark zu vermehren, andere sind aus diesem oder jenem Grunde zum Zusammenleben mit dem Menschen ungeeignet — sie brauchen ja nur nach Ansicht

ihrer Herren hässlich zu sein, — diese verschwinden schleunigst wieder. Will man die Gattung *Canis* systematisch darstellen, so beschreibt man zunächst die Arten, welche morphologisch und biologisch gesondert existieren — die wilden Arten. Dann folgt die Schilderung der bei den Menschen lebenden, meist hybriden Formen — des *Canis familiaris* des Linne'schen Systems. Jeder Zoologe weiss, dass *Canis familiaris* kein mit *Canis lupus, vulpes* u.s.w. systematisch gleichwertiger Name ist. Man sucht bei den Haushunden zu erforschen, von welcher wilden Art jede Form abstammt oder aus welchen Kreuzungen sie hervorgegangen ist. Diese Untersuchung ergiebt unvollständige, manchem unbefriedigende, aber doch lehrreiche Resultate. Man schildert die phylogenetisch interessanten und wichtigen Formen und diejenigen, welche so verbreitet sind, dass sie den Namen von Rassen verdienen. Niemandem wird es einfallen, ein System zu finden, in welchem jedes Hundeindividuum einen gleichwertigen Platz hat.

Wie *Canis* im Tierreich steht *Rubus* im Pflanzenreich. Die Polymorphie der *Hunde* verstehen wir, weil diese Gattung mit uns *Menschen* so nahe verwandt ist, wie etwa die *Leguminosen* mit *Rubus*. Weshalb unter den *Brombeeren* die hybriden Formen die Arten an ökologischer Bedeutung übertreffen, das verstehen wir nicht, aber der Thatsache, dass es so ist, können wir uns nicht verschliessen. Eine systematische Darstellung der Gattung *Rubus*[1]) muss demnach die Arten von den Bastarden und deren Abkömmlingen, den Aussenarten, scheiden. Alle aussenartigen Formen zu beschreiben, ist unmöglich. Uns interessieren von denselben zunächst diejenigen, deren Herkunft wir feststellen oder raten können, und solche, welche eine grössere Verbreitung haben. Als Beispiele habe ich von ersteren *Rubus caesius* × *idaeus*[2]), von letzteren die

---

1) Ernst H. L. Krause, Nova Synopsis Ruborum Germaniae et Virginiae Pars I. Monographische Beiträge zur Kenntnis der Gattung Rubus. I. Teil mit 12 Tafeln. Saarlouis 1899.

2) Nova Synopsis I. Seite 50.

Rubi hybridi suberecti[1]) kürzlich bearbeitet. Die meisten Formen lassen ihre Abstammung nur unsicher erkennen und sind auf kleine Gebiete beschränkt. Man findet in jeder Lokalflora Zeichen dafür, dass die nebeneinander wachsenden, in manchen Merkmalen recht verschiedenen Formen doch unter einander verwandt sind; gewisse Merkmale verbinden sie unter einander und unterscheiden sie gemeinsam von den Formen anderer Gegenden. Andererseits trifft man aber in den einzelnen Lokalfloren Formen, welche mit einander korrespondieren. Vom lokalen Gesichtspunkte habe ich kürzlich Brombeerbastarde aus dem Elsass[2]) beschrieben, und als Beispiel eines in verschiedenen Lokalfloren mit Abweichungen wiederkehrenden Typus die Rubi hybridi Benzoniani[3]) dargestellt.

Der Wunsch, die Brombeeren des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens durchzusehen, entsprang bei mir aus folgender Erwägung: Wenn ich die von mir in der Rheinprovinz beobachteten Formen mit solchen identifizieren kann, welche in Wirtgens Herbarium Ruborum Rhenanorum ausgegeben sind, dann kann ich bei einer späteren Erörterung der rheinischen Rubusbastarde auf Wirtgens Exsiccate Bezug nehmen und Abbildungen sparen. Leider erfüllt sich diese Erwartung nur unvollkommen, Wirtgen hat hauptsächlich bei Koblenz und Bertrich gesammelt, ich im Saargebiet und ausserdem bei Rüdesheim-Bingen, im Siebengebirge, im Ahrthale und bei Aachen. Meine Binger Pflanzen stehen zum Teil solchen von Koblenz nahe, meine Formen aus dem Ahrthale und dem Siebengebirge zeigen zum Teil eine unverkennbare Verwandtschaft mit Formen, welche Wirtgen dort gesammelt hat, aber sie stimmen kaum mit diesen überein. Wie sollten sie auch — wenn jemand

---

1) Nova Synopsis I. Seite 54.
2) Nova Synopsis I. Seite 67.
3) Nova Synopsis I. Seite 66.

vor 6 Jahren[1]) eine Anzahl beliebiger deutscher Hunde gemalt hätte, und ich kaufte jetzt eine Anzahl eben solcher Hunde, aber meist aus anderen Gegenden des Reiches zusammen, wäre es nicht blosser Zufall, wenn gerade einer von meinen Hunden mit einem jener abgebildeten genau übereinstimmte?

Indessen glaube ich denjenigen, welche sich für Rubus-Systematik interessieren und Wirtgen'sche Exsiccate zur Verfügung haben, einen Dienst zu erweisen, wenn ich die Sammlung bespreche. Ein Vergleich der nachstehenden Bemerkungen mit den entsprechenden Wirtgenschen Exemplaren wird zeigen, bis zu welchem Grade getrocknetes Rubusmaterial nach meiner Ansicht überhaupt bestimmbar ist. Wirtgen'sche Exsiccate hat wohl jedes ältere öffentliche Herbarium und auch manches jüngere. Leider sind im Vereinsherbar die Wirtgen'schen Nummern nicht vollständig.

Von den im Herbarium Ruborum Rhenanorum ausgegebenen Nummern sind im ganzen 115 vorhanden, welche sich auf beide Editionen verteilen. Das ist ungefähr ein Drittel der ausgegebenen Nummern, von den ausgegebenen Formen wird es reichlich die Hälfte sein. Ausser den Wirtgen'schen habe ich auch die meisten Kaltenbachschen und einzelne andere Exemplare besprochen. Wie in der Natur sind auch in der Sammlung die Arten verhältnismässig spärlich vertreten. Es finden sich folgende Exemplare.

1. *Rubus tomentosus.* Dazu gehören Herb. Rubor. rhenan. Ed. I. 78 (setosoglandulosus) und Ed. II. 13 (angustifolius), wahrscheinlich auch Ed. I. 6. 7. 8. 34. Ed. II. 7. 14. Ferner sind von dieser Art eine Anzahl Exemplare ohne gedruckte Etiquetten vorhanden. Ihr Vorkommen

---

1) Wirtgen hat vor 40 Jahren in der Rheinprovinz gesammelt, ich habe im Vergleich den Zeitraum von 6 Jahren und das Gebiet des deutschen Reichs gewählt, weil Brombeerbüsche länger leben als Hunde, und Brombeerformen meist weniger weit verbreitet sind als Hunderassen.

lässt sich aus der Sammlung belegen für die Rheinufer bis Coblenz hinab, für das Nahethal bis Oberstein, das Moselthal bis Alf-Bertrich und das Ahrthal bis Dümpelfeld hinauf.

2. *Rubus discolor* ist nur durch ein Kaltenbach'sches Exemplar von Aachen vertreten.

3. *Rubus vestitus* findet sich unter den Exemplaren des Herb. Rubor. Rhenan. in dieser Sammlung nicht. Sonstige Exemplare, teils als R. vestitus, teils als conspicuus, eins als hirtifolius bestimmt, finden sich aus der Umgegend von Koblenz, aus dem Nahe-, Lahn-, Mosel- und Ahrthal, von der Eifel, von Aachen und aus dem Kreise Gummersbach. Möglicherweise gehört auch ein Rubus praestabilis aus dem Siebengebirge hierher.

4. *Rubus Bellardii* ist vertreten durch Herb. Rubor. Rhenan. Ed. I. 108 aus dem Vallendarer Walde. Ferner liegen mehrere Exemplare dieser Art von verschiedenen Standorten in der Eifel unter Rubus Wirtgeni und anscheinend gehört auch ein Rubus Bellardii aus dem Siebengebirge (Petersberg 28. 7. 69) als Kümmerform hierher.

5. *Rubus caesius* findet sich im Herbar. Rubor. rhenan. Ed. I. 90 (umbrosus) und Ed. II. 89 (glanduliferus). Wahrscheinlich gehört dazu noch Ed. II. 88 und vielleicht Ed. I. 68. Die Exemplare sind meist von Koblenz.

6. *Rubus aestivalis* ist in diesem Herbar nicht durch unzweifelhaft artenreine, im Herbar. Rubor. Rhenan. ausgegebene Exemplare vertreten. Vielleicht gehört Ed. I. 48 (nitidus albiflorus) noch dazu. Unnummerierte Exemplare liegen vor von Bräucker unter den Namen R. plicatus und R. fastigiatus aus dem Kreise Gummersbach und von Wirtgen unter dem Namen R. fastigiatus von mehreren Orten der Umgebung von Koblenz.

7. *Rubus saxatilis.* Herb. Rubor. Rhenan. Ed. II. 91 von Koblenz.

Im Folgenden sind Arten und Aussenarten alphabetisch aufgeführt. Man wird bei der Durchsicht der Bemerkungen mehrere Beispiele dafür finden, wie analoge, aber genetisch nicht immer gleichartige Formen in verschiedenen Lokalfloren auftreten, und wie innerhalb jeder Lokalflora morphologisch recht verschiedene Formen doch verwandtschaftliche Züge tragen.

Rubus acidacanthos Wirtgen Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 471. An Hecken bei Bertrich, 27. Juli 1861. Wirtgen hebt auf dem Etiquett die Verwandtschaft mit einer Anzahl anderer Formen derselben Lokalflora hervor, namentlich amphitapos, sericophyllus und chonostachys, welche alle früher unter *Rubus collinus* von ihm vereinigt wurden. Vgl. über diesen unter R. discolor var. velutinus. Nach Focke, Synopsis Seite 240, gehört die vorliegende Pflanze zu *Rubus vestitus* × *tomentosus*, nicht jedoch R. acidacanthos Wirtgen Herb. Fl. Rhenan. Ed. II. 473, welcher vielmehr Seite 209 mit R. villicaulis rectangulatus Focke identifiziert wird. Das mir vorliegende Exemplar mit dem Etiquett Herb. Rub. rhenan. I. 171 ist aber zweifellos die Pflanze, welche nach Fockes Beschreibung im Herb. Fl. Rhenan. II. 473 ausgegeben wurde, eine Villicaulis-Form (vgl. meine Nova Synopsis I. Seite 28 ff.) mit schlanken Stacheln, schmalen Blättchen und längerem, schmalem, durchblättertem Blütenstande. Andere in demselben Bogen liegende Exemplare stehen den Thyrsoideen nahe, zeigen Tomentosus- und Vestitus-Merkmale ungefähr in gleichem Masse, stehen im Vergleich mit R. discolor velutinus dem R. tomentosus näher, ihre immer langen und schmalen, meist dichten, seltener lockeren Blütenstände erinnern an brachyphyllus und pycnostachys.

Rubus aculeatissimus Kaltenbach. Von Focke, Synopsis Ruborum Germaniae S. 345 mit *R. rosaceus* Weihe et Nees identifiziert. Foerster, Flora excursoria des Regierungsbezirkes Aachen S. 138 widerspricht dieser Auffassung. Nach Fockes Angaben über die Standorte ist kein Zweifel, dass unter Rubus rosaceus Focke Synopsis

dieselbe Pflanze zu verstehen ist, welche Kaltenbach R. aculeatissimus genannt hat. Ob Rubus rosaceus Weihe hiervon verschieden ist oder nicht, mag dahinstehen. Rubus rosaceus Focke ist für die Systematik von einigem Interesse, denn nach Synopsis Rub. Germ. S. 71 f. ist diese Form als Nebentypus des Rubus rudis eine der besten Focke'schen Arten, sie gehört der zweiten Wertstufe an.

Zweifellos liegt ein Abkömmling von *Rubus Bellardii* vor. Die Stacheln der Jahrestriebe sind zum Teil stärker, gerade, die Blätter sind zum Teil fussförmig fünfzählig, die Blättchen gröber gesägt, die Endblättchen kürzer, fast rundlich oder breit rautenförmig. Im Blütenstande finden sich an der Axe lange starke gerade, etwas rückwärts geneigte Stacheln. Die Blütenstiele sind meist dreiblütig mit gegenständigen Stielchen, grundständige Stielchen fehlen. Die Kelche sind an der Blüte zurückgeschlagen, die Kronblätter rot. Bemerkenswert ist noch, dass die Tragblätter der Blütenstiele mit Ausnahme der obersten laubig sind. Genetisch gehört diese Form zu den complicierten *Semivestitobellardiern.*

Rubus aggregatus Kaltenbach. Steht in Fockes Synopsis Seite 312 neben cruentatus, erubescens, exsecatus und rubicundus unter den Vestiti und wird als „in mancher Beziehung eine Mittelform zwischen *R. macrophyllus* und *rosaceus*“ bezeichnet. Letzterer ist R. aculeatissimus Kaltenbach, ein Semivestitobellardius, ersterer umfasst einen grösseren Kreis und ist bei Aachen durch R. vulgaris cylindraceus vertreten. Die vorliegende Pflanze macht zunächst den Eindruck als Bellardii-Abkömmling, demnächst verrät sich R. aestivalis als Stammart, ferner muss noch R. discolor oder vestitus beteiligt sein, möglicherweise beide, und vielleicht auch noch R. caesius. Wenn dieser beteiligt ist, kann möglicher Weise R. Bellardii unbeteiligt sein.

Rubus angustifolius Kaltenbach, von Foerster neben geniculatus gestellt, hat unterseits grüne Blättchen,

reichdrüsige Blütenstiele und abstehende Kelche und scheint ein Semibellardiovestitus zu sein.

Rubus anomalus var. myriacanthos Wirtgen, Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 60. Sonnige Orte bei Ems, Oberlahnstein und Braubach, 14. Juli 1860. Über R. anomalus im allgemeinen vergl. unter R. villicaulis albiflorus. Die vorliegende Form zeichnet sich durch sehr grosse und lockere Blütenstände und dicht bestachelte Blütenstiele und Stielchen aus. Die Blätter haben sehr grosse Ähnlichkeit mit denen von Rubus radula, in vielen Einzelheiten steht die Pflanze aber dem R. tomentosus näher. Reiner R. tomentosus × vestitus kann sie nicht wohl sein, da die Kelche während und nach der Blüte abstehen.

Rubus Bellardii Wirtgen. Herb. Rubor. rhenan. Ed. I. Fasc. IV. 108 aus dem Vallendarer Walde in der Nähe von Grenzhausen, 17. 7. 58. Wird von Focke, Synopsis S. 382 zu derselben Art zitiert. Das vorliegende Exemplar ist wegen seiner kurzen Blütenstiele nicht gerade typisch, gehört aber doch wohl zur Art. — In demselben Bogen liegen folgende Exemplare: 1. *Rubus caesio-hirtus Wtg.*=R. Bellardii Whe. u. N. forma I. Hat rote Blumenkronen und Staubfäden, stärker behaarte Blätter und dichter bestachelte Blütenstiele. Siechhausthal b. Koblenz, Aug. 1854. — 2. *R. hirto-caesius Wtg.*=R. Bellardii Wh. u. N. forma II. Siechhausthal b. Koblenz, Aug. 1854. — Offenbar ist diese letztere Form dieselbe, welche in der Flora der preussischen Rheinprovinz S. 164 als *R. glanduloso-caesius* beschrieben und Herb. Rub. rhen. Ed. I. 30 ausgegeben ist, sie stellt einen dem R. Oreades ähnlichen Caesiusbastard vor, welcher von dem von Focke gezüchteten R. Bellardii ♀ × caesius ♂ sehr verschieden ist, aber vielleicht R. Bellardii ♂ × caesius ♀ sein könnte. An dem caesio-hirtus Wirtgen sind die Vestitusmerkmale überwiegend. Aus dem Siechhausthale ist dann noch eine von Auerswald als *R. Schleicheri* bestimmte Pflanze vorhanden, welche sich von R. Bellardii nur wenig unterscheidet. Die Stacheln sind schwächer, die Nebenblätter

fast bis zur Mitte des Blattstiels gerückt, die Blättchen dünn, ihre Spitze vielleicht etwas länger als bei Bellardii, die Blütenstände traubig, die Drüsen der Stiele nur kurz, die Kelche anscheinend nach der Blüte längere Zeit zurückgeschlagen. Diese Pflanze steht in vieler Hinsicht zwischen R. Bellardii und hirto-caesius, aber die kürzeren Drüsen der Blütenstiele weichen von beiden ab. In demselben Bogen liegt ein Exemplar von der Höhe über der Ahler-Hütte, welches mit R. Oreades nahe zusammengehört. Dieses hat gekerbte Kronblätter und einen trugdoldenähnlichen, bis oben beblätterten Blütenstand. Augenscheinlich sind demnach Bastarde, welche von R. Bellardii und caesius stammen, in jenem Gebiete (bei Koblenz) nicht selten. Ebenfalls aus dem Siechhausthale stammt *Rubus Bellardii Wirtgen* Herb. Rubor. Ed. I. 37. Bei diesem Etiquett liegen im Herbar zwei Blütenstände verschiedener Formen und ein dem R. Bellardii ähnliches Jahrestriebstück. In demselben Bogen liegt ein Exemplar von *R. scaber Kaltenbach* und einige andere Semibellardier. Echter *Rubus Bellardii* findet sich in der Sammlung noch unter dem Namen *R. Wirtgeni.*

Nach meinen Notizen aus dem Strassburger Herbar ist echter *Rubus Bellardii* von Wirtgen verteilt in Herb. Rub. rhenan. Ed. II. Fasc. I. 47 aus dem Vallendarer Walde und Plant. select. I. 39 von demselben Standorte.

Eine von P. J. Müller als *R. Bellardii* bestimmte Kümmerform vom Petersberg (Siebengebirge), 28. 7. 69 gehört wahrscheinlich zu dieser Art.

Rubus bertricensis Wirtgen, Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 134. An Hecken, offenen sonnigen Stellen, auf Felsen, in Steinbrüchen in der Nähe des Badeortes Bertrich in der Eifel in grösster Menge, sodass er mindestens 20 Proz. aller dortigen Brombeersträucher ausmacht, 31. Juli 1860. Wirtgen hat ihn zuerst für *tomentosus* × *vestitus* gehalten, später zu discolor gestellt. Unter diesem Namen vereinigte Wirtgen eine Anzahl von Tomentosovestiten oder Semitomentosovestiten.

Müller brachte die in Rede stehende Form in die Gruppe Vestiti. Focke, Synopsis S. 240, fasst sie wieder als Abkömmling von *R. vestitus×tomentosus* auf, und diese Ansicht wird wohl richtig sein. *Rubus bertricensis forma III panicula simplex* Herb. Rub. Rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 175. Bertrich, 29. Juli 1861. Auf diesem Etiquett gesteht Wirtgen, dass nur die Massenhaftigkeit des Vorkommens ihn bewogen habe, seine ursprüngliche Deutung der Form aufzugeben. Ähnliche Tomentosovestite beobachtete ich bei Mayschoss am Ahrthal (Nr. 1035).

Rubus Borreri A. Bloxam, aus Warwichshire, Aug. 1847. Ist ein Corylifolier. Die von Bell Salter unter diesem Namen beschriebene Pflanze, für welche Bloxam die seine gehalten hat, ist nach Babington, British Rubi S. 126 und 163 R. Sprengelii.

Rubus brachyphyllus, welcher nach Focke, Synopsis, S. 158 im Herb. Rub. Rhenan. Ed. II. 61 und Herb. plant. select. 474 ausgegeben ist, und zu dem darnach auch Herb. Rub. Rhenan. Ed. I. 13 und 128 gehören, wird a. a. O. mit *R. arduennensis* identifiziert. In der Sammlung liegt kein gedrucktes Etiquett, unter R. brachyphyllus sind mehrere dem R. tomentosus recht genäherte Bastardformen vereinigt, deren Blütenstand sehr an den von R. pycnostachys erinnert. Auch liegt dabei eine Form mit siebenzähligen Blättern, welch zu R. tomentosus sich ähnlich verhält, wie die Benzoniani m. Nov. Synops. zu R. vestitus.

Rubus caesius var. ferox Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 114 und Ed. II. Fasc. II. 87. Trockene steinige Orte bei Koblenz, 8. 7. 58 und 8. 7. 59. Blütenstände in den Blattwinkeln des heurigen Triebes. Stärkere Blütenstände verlängert, dicht, Stiele fast dichastisch verzweigt, Blüten klein, Staubfäden kurz, anscheinend mangelhafter Fruchtansatz. Ich bestimme ihn als *cf. tomentoso-caesius*. Focke zitiert die Nummern, Synopsis S. 407, zu *R. caesius*.

Rubus caesius var. glandiferus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 89 (167). An der Nette bei Andernach an schattigen Standorten, 25. Juli 1859. Ist *Rubus caesius.*

Rubus caesius var. hispidissimus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 88. An Hecken bei Koblenz, 12. Juli 1860. Scheint *Rubus caesius* zu sein. Focke, Synopsis S. 104, zitiert die Nummer zu dieser Art.

Rubus caesius forma monstrosa macrantha Wirtgen Herb. Rub. Ed. I. 68. An der Karthause bei Koblenz, mit Anfang Juni sich entwickelnd. Es liegt nur ein kümmerlicher Blütenstand vor. Ob es reiner *caesius* ist, kann ich nicht bestimmen, Focke, Synopsis S. 104, zitiert die Nummer zu dieser Art.

Rubus caesius var. umbrosus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. II. 90. An schattigen Waldplätzen bei Koblenz, 23. Juni 1859. Ist *Rubus caesius*; Blütenstände in heurigen Blattwinkeln.

Rubus callianthus Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 110. An Hecken bei Niederlahnstein, 20. 7. 58, Ed. II. Fasc. II. 83. Im Lahnthal bei der Horeiner Hütte sehr viele Sträucher, 9. Juli 1860. Beide Exemplare liegen durcheinander, dabei ein drittes, auch sehr ähnliches, vom Burgkopf zu Neuerburg, 6. 8. 60. Focke, Synopsis S. 401 f., führt die Form als Corylifolier-Lokalform auf, welche nach seiner Vermutung dem Formenkreise des R. bifrons × caesius angehört. Über R. bifrons Focke vgl. unter R. speciosus.

Rubus calyculatus Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 99. Am Rande des Aachener Waldes hinter der Steinenbrück, 30. 7. 58. Dabei ein Zettel von Kaltenbachs Hand: „*Rubus caliculatus* m. Aachen". Da die im Herb. Rubor. Rhenan. ausgegebenen Exemplare laut Etiquette von P. Krabler gesammelt sind, müssen wohl ursprünglich zu dem gedruckten und dem geschriebenen Zettel zwei Exemplare gehört haben. Focke, Synopsis S. 368, erwähnt R. calyculatus Kaltenbach und Wirtgen a. a. O. unter den Glandulosi hinter R. rivularis.

Ist ein Semibellardier mit behaartem Jahrestrieb, fussförmig fünfzähligen Blättern mit langgestielten äusseren Blättchen, verlängertem, bis oben durchblättertem Blütenstand, teils oberhalb der Mitte, teils nahe am Grunde verzweigten, oft fast büscheligen Blütenstielen, langen, dicht bestachelten Stielchen, langen, zurückgeschlagenen Kelchen und langen Früchten. Hat also manche Merkmale mit R. Sprengelii, manche mit R. pygmaeus Kaltenbach gemein und muss solchen Pygmaeus-Exemplaren, wie sie Foersters Beschreibung zu Grunde liegen, recht ähnlich sein. Rubus viridis desselben Standortes ist augenscheinlich mit calyculatus verwandt, unter jenem Namen komme ich auf diesen zurück.

Rubus candicans, vgl. unter *R. coarctatus*.

Rubus Casparyi forma sylvatica Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 78. In Wäldern am Laacher See 15. Juli 1859. Focke, Synopsis S. 324, nennt ihn eine Mittelform zwischen R. Radula und den kleineren Glandulosen und schliesst ihn an ersteren an. Müller und Wirtgen haben ihn zu den Glandulosi gezählt. Foerster, Flora excursoria S. 127, folgt Focke. Wenn er nicht durch die graufilzige Blattunterseite und die schlanken stärkeren Stacheln der Blütenstandsaxe dem Rubus Radula Focke wirklich ähnlich sähe, würde Focke ihn schwerlich in die Gruppe der Radulae gestellt haben, denn nach seinen Merkmalen gehört er zu den Hystrices. Bellardii, tomentosus und vestitus stecken gewiss darin, vielleicht noch eine oder die andere Art mehr.

Rubus chnoostachys Wirtgen Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 170. 27. Juli 1861. Wird auf dem Etiquett mit anomalus, amphitapos und sericophyllus verglichen, von Focke, Synopsis S. 240 zu *R. vestitus*×*tomentosus* gestellt. Vgl. unter R. acidacanthos und discolor var. velutinus. Ist wie alle mit ihm verglichenen Formen getrocknet nur als *R. vestitotomentosus vel semivestitotomentosus* zu bestimmen.

Rubus coarctatus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 55. Häufig an Hecken, Koblenz, Anfang Juli.

Auf dem Etiquett mit *R. fruticosus* Wh. et N. und *R. thyrsoideus Wimmer* identifiziert. Von Focke, Synopsis S. 164 zu *R. candicans* zitiert. Liegt in der Sammlung in demselben Bogen mit: 1. *Rubus coarctatus var. sylvatica Wirtgen* Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 57. In Wäldern um Koblenz, 25. Juli 1860. — 2. *Rubus candicans forma rosacea Wirtgen* Herb. Rubor. Ed. I. 33 im Siechhausthale bei Koblenz, 15. August 1855. — 3. *Rubus vulgaris var. rhombifolius Wirtgen*, Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 81. Im Vallendarer Walde bei Koblenz, 4. 7. 58. Zu letzterem ist bemerkt: könnte bei Exemplaren der II. Lief. unter Nr. 36 oder 37 enthalten sein. Focke a. a. O. zitiert Ed. II. 57 und I. 33, 36 und 37 zu *R. candicans*; dagegen ist Ed. I. 81 nicht zitiert. Die als R. coarctatus und R. candicans f. rosacea bezeichneten Pflanzen stehen sich sehr nahe, zu ihnen gehört auch ein ferneres als *R. coarctatus var. sylvatica, rosea, panicula dilatata* bezeichnetes Exemplar. Dagegen haben R. coarctatus var. sylvatica Ed. II. 57 und R. vulgaris var. rhombifolius ziemlich stark kurzhaarige Jahrestriebe. Sie gehören also nicht zu R. candicans Focke. Alle diese Formen sind dennoch unverkennbar unter einander verwandt. Sie stehen dem Rubus tomentosus näher als die mir bekannten norddeutschen Candicantes (vgl. Prahls Kritische Flora II). Die in meiner Nova Synopsis I beschriebenen Elsässischen Thyrsoideer sind den hier besprochenen Pflanzen ähnlich, jedoch hat Nr. 510 kürzere und kürzer behaarte Blütenstiele, 499 viel breitere Blättchen, und 509 kurzhaarige Blütenstiele. Sowohl Nr. 509 als auch 510 stehen unverkennbar dem R. aestivalis näher. Eine dem R. coarctatus Ed. II. 55 sehr ähnliche Pflanze von hohem Wuchs und mit blassroten Blumen habe ich auf dem Niederwald gesammelt (Nr. 1062), eine Form mit bedeutend breiteren Blättchen und sehr dichtem und kurzem Filz der Blütenstiele im Ahrthal (Nr. 1034).

Rubus confluentinus Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 75. Am Affenberge bei Koblenz, 28.

6. 58. Von Wirtgen als verwandt mit *R. thyrsoideus* bezeichnet. Von Focke, Synopsis S. 199 und 201 als grosse Form von *R. pubescens* erklärt, welcher als Art dritter Wertstufe gilt. Foerster, Flora excursoria, S. 100, 101, hat R. pubescens und confluentinus als verschiedene Arten. Ich würde diese Form doch zu den Thyrsoideern stellen, sie steht den Aestivalitomentosen ferner und den Aestivalivestiten näher als die typischen Formen dieses Kreises, aber lange nicht so nahe bei vestitus wie der sonst nicht unähnliche *R. villicaulis* Ed. I. 39.

Rubus conspicuus Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. II. Fasc. I. 23. Vallendarer Berg, 15. 7. 57. „Unterscheidet sich von R. vestitus durch die ganz geraden Stacheln und die langen Haare des Schösslings, die eiförmigen Blätter und die zahlreichen langen Stacheln des Blütenastes, die abstehenden Rispenäste und durch die langstacheligen, zottigen und filzigen Blütenstiele.“ Diese Beschreibung zeigt, dass die in Rede stehende Pflanze der Art, welche ich Rubus vestitus nenne, näher steht, als diejenige Form, welche Wirtgen Rubus vestitus genannt hat. Dem vorliegenden Exemplar fehlt das Jahrestriebstück. Im Strassburger Herbar liegt unter *Rubus conspicuus Ed. I. Fasc. V. 133* ein Exemplar, welches reiner *Rubus vestitus* zu sein scheint.

Rubus conspicuus forma sylvatica Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. II. Fasc. I. 24. In Wäldern bei Koblenz und Winningen, 14. 7, 58. Ist ein *Semivestitus plus-vestitus* mit schmalen, unterseits kurz weissfilzigen Blättchen und fast kahlem Jahrestrieb, stammt also wahrscheinlich auch von Rubus tomentosus ab. In demselben Bogen liegt noch ein Exemplar von Winningen, 26. 7. 53; dieses ist *Rubus vestitus*. Nach Focke, Synopsis S. 291 und 296 hat Wirtgen R. conspicuus und vestitus öfter verwechselt, bezw. nicht ordentlich unterschieden. Dem Rubus vestitus sehr ähnliche, aber doch deutlich von ihm zu scheidende Formen finden sich in der Sammlung in grösserer Zahl, teils als R. conspicuus, teils als R. vestitus bezeichnet.

Rubus cordigerus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 75. Im Saynthale zwischen Sayn und Isenburg an beschatteten Felsen, 16. Juli 1860. Focke, Synopsis S. 370, erwähnt ihn im Anhange zu incultus, auf dessen Ähnlichkeit mit gewissen Tomentosovestitobellardiern ich in meiner Nova Synopsis I. S. 90 (Anmerkung) hingewiesen habe. Die vorliegende Form ist das Ergebnis komplizierter Kreuzungen, an welchen Rubus aestivalis und Bellardii und mindestens noch entweder tomentosus oder vestitus beteiligt war.

Rubus corymbosus Wirtgen Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 184. Im Koblenzer Walde, 25. Juli 1861. Steht in Fockes Synopsis S. 393 als Lokalform unter den Corylifolii orthacanthi neben dem von mir als R. berolinensis wiederholt beschriebenen R. hybridus pygmaeus Kuntze. Das dürftige Exemplar hat einen dicht behaarten, kurzdrüsigen, geradstacheligen und ziemlich gleichstacheligen Jahrestrieb mit schmalen Nebenblättern und dreizähligem Blatt. Ein Blütenstand ist traubig, der andere hat dreiblütige Stiele, die Kelche sind zurückgeschlagen, die Kronblätter ganzrandig und ziemlich schmal. Sehr ähnlich ist die von mir, Rubi Berolinenses S. 21, als R. villicaulis × caesius beschriebene Form (Nr. 395 meiner Sammlung). Ein stärkeres Exemplar, welches ebenfalls vom 25. 7. 61, Koblenzer Wald, stammt, liegt an anderer Stelle, es hat ein fünfzähliges Blatt mit deutlich gestielten äusseren Blättchen und einen Blütenstand mit büscheligen Stielen, ähnlich wie foliosus Bräucker (vgl. unter R. sylvestris). Ein Corylifolier ist R. corymbosus nur, insofern seine Abstammung von Rubus caesius vermutet wird, aber ich halte es für unmöglich, den Begriff dieses Namens auf alle Caesiusabkömmlinge auszudehnen.

Rubus cruentatus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 136, Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 136 bis. Letzterer im Koblenzer Walde am Wege nach Waldesch, 3. Aug. 1861, ersterer am 15. Juli 1860 gesammelt, als häufig um Koblenz, Ems, Lahnstein u. s. w. bezeichnet.

Im Herbar liegen beide Etiquetten bei derselben Pflanze. Focke, Synopsis S. 312, identifiziert ihn mit dem unter demselben Namen ausgegebenen Rubus Ed. II. Nr. 36 und stellt die Form als Art fünfter Wertstufe unter die Vestiti. Foerster, Flora excursoria S. 121, nennt die vorliegende Pflanze *R. sciaphilus* und unterscheidet sie von Ed. II. 36, für welche er den Namen cruentatus beibehält. Vgl. auch unter *R. Hystrix*. Ist wie die meisten Focke'schen Vestiti ein unverkennbarer *bellardiovestitus*, indessen weichen die Exemplare von verschiedenen Standorten etwas von einander ab, ein Blütenstand hat ausnahmsweise unterseits graue Blättchen. Im Vergleiche mit R. aculeatissimus, festivus, floribundus, hostilis, melanoxylon, oblongifolius, obscurifrons, radula und sylvestris steht R. cruentatus dem R. Bellardii näher, wenn auch nicht in jedem einzelnen Merkmal (die Behaarung der Axen ist gerade bei cruentatus recht dicht). R. Hasskarlii und rubicundus stehen dem R. Bellardii etwa ebenso nahe wie cruentatus.

Rubus Decheni Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 66. Häufig um Bad Bertrich, 2. Aug. 1860. Wird von Focke, Synopsis S. 220, neben piletostachys gestellt, welcher zwar nicht mit R. piletostachys Wirtgen identisch sein soll, aber gleich diesem in die Macrophyllus-Verwandtschaft gehört. Gleichzeitig vermutet Focke nähere Verwandtschaft zwischen Decheni und eifeliensis. Die vorliegende Pflanze ist ein den Macrophyllern ähnlicher Semivestitus.

Rubus deltoideus Wirtgen. Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 84. In Wäldern bei Koblenz, handschriftlich ergänzt: „der Montabauer Höhe“, 6. Juli 59, Ed. I. Fasc. IV. 111. Im Koblenzer Walde, 10. 7. 58; desgleichen mit handschriftlichem Zusatz: „var. aprica, Felsenabhänge bei Bingen. Die Exemplare liegen durcheinander. Focke zitiert die Nummern in der Synopsis S. 236 zu *R. caesius* × *tomentosus*. Die mir vorliegenden Exemplare sind Corylifolier, aber unzweideutige Tomentosuscharaktere zeigen

sie nicht, namentlich keine Sternhaare auf der Oberfläche der Blütenstandblätter. Sehr ähnliche norddeutsche Formen sind *Rubus Wahlbergii v. cyclophyllus* Association rubologique 1891 Nr. 1037, von K. Friderichsen bei Hadersleben in Schleswig gesammelt, Rubus corylifolius × Wahlbergii Waliengren aus Schonen, Rubus Wahlbergii Friderichsen et Gelert Rubi exs. Daniae et Slesvigiae Nr. 77, 79 und 80, sowie mehrere andere von K. Friderichsen in der Association rubologique verteilte als R. Wahlbergii bestimmte Pflanzen. Zu Friderichsen et Gelert exs. 80 bemerken die Herausgeber: „caesio-villicaulis × caesio-vestitus an caesio-villicaulis × vestitus". Der Rubus villicaulis der Skandinavier und Schleswig-Holsteiner besteht aus Aestivalivestiten und wohl zum Teil Semiaestivalivestiten. Ausser mit *Rubus Wahlbergii* hat R. deltoideus namentlich in der Gestalt der Jahrestriebe und der Blättchen mit manchen Benzonianen Ähnlichkeit, namentlich mit dem in meiner Nova Synopsis S. 60, erörterten Nr. 365, etwas weniger mit dem daselbst auf Tafel 4 abgebildeten Nr. 342. Im Blütenstande sind diese Formen aber verschieden. Die Übereinstimmung zwischen R. deltoideus, Wahlbergii und hy. Benzonianus quidam beruht hauptsächlich auf gemeinsamer Abstammung von R. caesius, aber auch Rubus vestitus dürfte als Stammpflanze allen gemeinsam sein, und wahrscheinlich als dritte Art R. aestivalis, welcher in Wahlbergii als Ahn von villicaulis, in hy. Benzonianus Nr. 365 als Urahn (Benzonianus = caesioidaeus × Fischii; Fischii = idaeocaesius × villicaulis; villicaulis = semiaestivalivestitus) steckt.

Rubus discolor Kaltenbach ist *Rubus discolor*. Focke und Foerster nennen ihn *ulmifolius*.

Rubus discolor var. glabratus Kaltenbach ist ein *Semidiscolor*, anscheinend *aestivalidiscolor*.

Rubus discolor v. mollis Kaltenbach ist augenscheinlich *R. discolor × vestitus*.

Rubus discolor var. velutinus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. 38. Häufig bei Bertrich, 28. Juli 1855. Von

Wirtgen zuerst mit *R. leucostachys Smith*, später auf einem nachträglichen Etiquett mit *R. collinus* der Belgischen Autoren identifiziert, später dem *R. pubescens* untergeordnet. Die Form der blütenständigen Blätter und Blättchen sowie der Habitus und die Verzweigung des Blütenstandes stimmen mit der Pflanze Nr. 588 meiner Sammlung (Nova Synopsis I. S. 81) überein, aber die vorliegende Form ist drüsenlos, und ihre Blättchen sind unterseits weissfilzig. Der Jahrestrieb ist mit Sternhaaren bekleidet, längere Büschelhaare sind selten. Diese Behaarung ist das einzige, was am trockenen Exemplar an R. discolor erinnert. Sternfilz auf der Oberseite der blütenständigen Blätter beweisen die Herkunft von R. tomentosus, im übrigen besteht grosse Ähnlichkeit mit Rubus vestitus und den langrispigen Semivestiten. Nach einer Notiz auf dem Etiquett zu Ed. I. 171 hat Wirtgen früher unter R. collinus eine grössere Zahl später getrennter Formen vereinigt gehabt, vielleicht liegt also unter Ed. I. 38 nicht überall dieselbe Pflanze (vgl. unter *R. acidacanthos*). Focke, Synopsis S. 240, zitiert *R. sericophyllus* Wirtgen Herb. Rub. rhen. ed. I. 38 unter *R. vestitus* × *tomentosus*. Unter dem Namen R. sericophyllus sind in der mir vorliegenden Sammlung eine Anzahl von Pflanzen vereinigt, welche auf den geschriebenen Zetteln discolor, sericophyllus und velutinus heissen. Eine davon ist dem oben erörterten Exemplar Ed. I. 38 ziemlich nahe verwandt, eine andere ist ein *Vestitotomentosus*, welcher mehr meiner Nr. 634 (Nova Synopsis I. S. 78) ähnlich sieht, nur dass ihm die grundständigen Zweige an den Blütenstielen fehlen. Unter dem Namen *R. discolor* liegen in der Sammlung noch eine ganze Anzahl Wirtgen'scher Formen, es sind teils *Tomentosovestite*, teils *Semitomentosovestite*.

Rubus divaricatus F. Winter sched. 7, Styringer Bruch, 16. Juli 1868, sched. 9, St. Johann, 9. Juni 1868 und sched. 43, Schützenhaus bei St. Johann, 13. 7. 69 sind *Paeneaestivale* mit umfangreich rispigen Blütenständen, besonders fällt das Entspringen starker, sieben- bis neun-

blütiger Zweige unmittelbar unter dem Kelch der Endblüte auf. Die Blütenstiele sind etwas filzig. Die von Wirtgen, Plant. select. XIX. 1061, unter dem Namen *R. divaricatus* verteilte Pflanze stammt von Eschweiler bei Aachen und ist mir bei Durchsicht der Strassburger Sammlung als ein *cf. aestivalivestitus* erschienen, nach Focke gehört sie zu *R. montanus* (Synopsis S. 127). Mir liegt ein Exemplar von Eschweiler, 5. 7. 68, vor mit einem Zettel „R. plicatus“. Diese Pflanze hat durch ihre starke Bewehrung allerdings viel Ähnlichkeit mit R. montanus, steht aber durch schwächere Behaarung der Blütenstiele und Kelche und fast traubige Blütenstände dem R. aestivalis näher. Von R. heteroclitus lässt sich der Eschweilerer divaricatus getrocknet nur durch filzige Blattunterseite und durchblätterten Blütenstand unterscheiden. Es giebt bei Aachen Paenevestitus-Formen (Nr. 1088 meiner Sammlung), welche durch stark krummstachelige, lange, schmale, beblätterte Blütenstände auf Verwandtschaft mit R. divaricatus hindeuten, sowie auch Formen (No. 1069), welche zwischen solchen Semivestiten und R. hy. fissus die Mitte halten, und endlich Mittelformen zwischen R. divaricatus und dem Formenkreise des R. nitidus Focke (Nr. 1087), vgl. unter R. hamulosus. Eine mit R. divaricatus Winter und divaricatus Wirtgen, die schon recht verschieden sind, zusammenliegende Pflanze von Derschlag, von Bräucker gesammelt, ist eine Mittelform zwischen R. aestivalis und R. Arrhenii Focke. Von diesem unterscheidet sie sich durch kahlen Jahrestrieb, weniger behaarten Blütenzweig, umfangreich trugdoldigen Blütenstand, dessen lange traubige Zweige in den Achseln eiförmiger Blätter stehen, behaarte, nur anfangs etwas filzige Blütenstiele mit ganz kurzgestielten Drüsen, behaarte Fruchtknoten. Dagegen stimmt die Form der Stacheln, Blätter und Blättchen am Jahrestriebe, der Kronblätter und Staubfäden auffallend genau mit R. Arrhenii überein.

Rubus dubiosus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 164 und Ed. II. Fasc. II. 86. Auf Grauwacke, an

Wegen zu Kellberg in der Eifel. 15—1800′ ü. M., 29. Juli 1860. Fockes Urteil siehe unter R. vespicum, Foerster hat ihn als Art. Ich halte ihn für einen *vestitotomentoso-caesius*.

Rubus eifeliensis Wirtgen. Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 60. Nach dem Etiquett identisch mit Ed. I. Fasc. IV. 94. Erpeler Ley, 11. Juli 1860. Soll in der nördlichen Eifel verbreitet sein. Steht in Fockes Synopsis S. 306 als Art vierter Wertstufe unter einer Nummer mit Rubus pannosus in der Gruppe der Vestiti und gehört zu den Bellardiovestiten oder Semibellardiovestiten. Eine auch eifeliensis benannte Pflanze des Ahrthales sieht recht abweichend aus.

Rubus erubescens Wirtgen ist im Herbar. Rubor. rhen. Ed. I. 93 und Ed. II. 32 ausgegeben. Exemplare mit gedruckten Etiquetten liegen nicht vor, trotzdem will ich diesen Namen ausnahmsweise erörtern. Wirtgen hat Rubus erubescens als weit verbreitete und sehr ausgezeichnete Art ausgegeben, Focke, Synopsis S. 313, hat ihr darauf den Rang der vierten Wertstufe zuerkannt, obwohl er bemerkt, dass Wirtgens Exemplare keinen deutlichen Begriff von der Pflanze geben, sie erinnerten Focke einerseits an R. Sprengelii, andererseits an R. adornatus, cruentatus und deren Verwandte. Ein Exemplar der Ed. II. 32, welches ich im Strassburger Herbarium sah, habe ich als semibellardiovestitus notiert. Von den vorliegenden ist eines zwischen St. Thomas und Kyllburg am 8. 9. 58 gesammelt; es entspricht der Beschreibung bei Focke, nur ist der Blütenstand schmal, es hat Ähnlichkeiten mit cruentatus, festivus, oblongifolius und hostilis. Das zweite Exemplar ist 8. 9. 58 Densborn gegenüber gesammelt, hat einen fast kahlen Jahrestrieb, längere Stacheln, eingeschnitttene Blättchen, an den Blütenstandaxen stärkere (Vestitus-)Stacheln, die Blütenstände sind breiter. Auch diese Pflanze ist den erwähnten ähnlich. Das dritte Exemplar stammt aus dem Ahrthale, 18. 8. 60, es ist dem ersten ähnlich, hat aber sehr verlängerte und reich verzweigte

Blütenstiele, einige davon mit grundständigem Stielchen, und die langen Kelche stehen an den unreifen Früchten ab (nach der Blüte sind sie zunächst zusammengeschlagen). Der Habitus erinnert entschieden an R. Sprengelii. Offenbar hat Wirtgen unter dem Namen R. erubescens verschiedene Formen vereinigt, welche darin übereinstimmen, dass sie dunkelrote Staubfäden und Griffel zwischen weissen Kronblättern haben. Mir ist im Siebengebirge ein Semibellardier (Nr. 1025 meiner Sammlung) durch dasselbe Merkmal aufgefallen, welcher wiederum von allen Wirtgenschen Erubescens-Exemparen beträchtlich abweicht. Der erubescens des Ahrthales steht Nr. 1032 meiner Sammlung von Kreuzberg sehr nahe.

Rubus exsecatus Wirtgen Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 179. Im Kondelwald auf der Reidelheck bei Bertrich, 1480′ ü. M., 28. Juli 1861. Dabei mehrere Exemplare von demselben Standorte, eins aus dem Burgwald bei Bertrich. Wirtgen stellt ihn neben R. Hasskarlii, welchen ich ganz unähnlich finde. Focke, Synopsis S. 311, hat ihn als eine dem Rubus rubicundus ähnliche Lokalform. Einige Exemplare des R. exsecatus sind allerdings in manchen Merkmalen einzelnen Exemplaren des R. rubicundus ähnlich, aber die herzförmigen Endblättchen, welche R. exsecatus charakterisieren, treffe ich bei keinem rubicundus wieder. Mehr Ähnlichkeit hat ein Festivus-Exemplar in dieser Hinsicht, einige Exsecatus-Exemplare ähneln R. omalodontos. Am grössten ist durchschnittlich die Ähnlichkeit der vorliegenden Form mit cordigerus und pannosus, viel geringer die mit eifeliensis. R. exsecatus stammt wohl sicher von aestivalis, Bellardii, tomentosus und vestitus, vielleicht auch von caesius. Eine in vielen Merkmalen mit exsecatus correspondierende Pflanze ist der in meiner Nova Synopsis I. beschriebene aestivalibellardiotomentosovestitus plusaestivalis Nr. 733, nur ist dieser drüsenlos. Die Kelchblätter des R. exsecatus, welche laut Etiquett „herabhängen“ sollen, stehen an den Exemplaren meist ab.

Rubus fastigiatus Bräucker ist meist die grosse Form des *R. aestivalis* (R. sulcatus Focke). Dahin gehört auch *R. fastigiatus Wirtgen* von Winningen, Altenforst. Ob *R. fastigiatus Wirtgen* Herb. Rubor. Ed. I. 1 aus dem Condethal bei Winningen reiner aestivalis ist, blieb mir bei Durchsicht des Strassburger Herbars zweifelhaft, sicher gehört aber hierher *R. fastigiatus Wirtgen* Herbar. Rubor. Ed. I. 2 von der Montabaurer Höhe. Einige Exemplare von *R. fastigiatus* Bräucker gehören aber zu *suberectus*.

Rubus fastigiatus forma umbrosa Wirtgen Herb. Rub. Ed. I. 31. „Fast kahl, armblütig, fast immer unfruchtbar, armstachelig.“ Vallendarer Wald bei Koblenz, 25. Juli 1855. Auf einem nachträglichen Etiquett *R. fastigiatus var. fol. septemnatis* genannt. Ist *R. hy. suberectus microacanthos quidam*, vgl. meine Nova Synopsis I. S. 55.

Rubus festivus Wirtgen Herbar. Rubor. rhen. Ed. II. Fasc. II. 67. An Abhängen, in Hecken, Gebüschen, an Waldrändern etc. bei Bertrich, und ein wahrer Schmuck der Gebüsche, 31. 7. 1860. Steht bei Focke, Synopsis S. 314, als Art fünfter Wertstufe unter den Vestiten. Er gehört zu den Vestitushybriden mit langen, schmalen, durchblätterten Inflorescenzen. Vgl. oblongifolius und obscurifrons. Auch die Abstammung von Bellardii ist unverkennbar. Das Endblättchen am Jahrestriebe des mir vorliegenden Exemplares ist fast herzeiförmig, und alle Blättchen decken sich etwas mit den Rändern. Demnach scheint auch R. aestivalis zu den Stammarten zu gehören.

Rubus fimbrifolius Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. I. 73. In Wäldern häufig zu Arzheim bei Koblenz, auch auf der Montabaurer Höhe, 25. Juli 1860. Focke, Synopsis S. 256, erwähnt ihn hinter R. Schlickumi bei den Adenophori subthyrsoidei, Foerster, Flora excursoria S. 109, hat ihn unter demselben Namen, zitiert aber nur die nach Focke a. a. O. nicht verschiedene Nr. 140 der Ed. I. des Wirtgen'schen Herbars. Sowohl die Tomentosus- als auch die Vestituscharaktere treten bei dieser Form

deutlicher hervor als bei dem verwandten R. Schlickumi. Die Verwandtschaft mit R. radula ist eine recht nahe. — In demselben Bogen liegen zwei armdrüsige Blütenstände mit schwächeren Stacheln und tief gekerbten Kronblättern, welche sonst dem des R. fimbrifolius recht ähnlich sehen.

Rubus floribundus Ley. Focke schliesst ihn nach der Beschreibung an den semivestiten Rubus festivus Wirtgen an. Foerster beschreibt ihn nach einem Originalexemplar neben R. festivus in der Reihe der Fockeschen Vestiti. Mit dem fast kahlen, klein- und etwas ungleichstacheligen Jahrestriebe müsste diese Pflanze aber bei den Adenophoren untergebracht werden. Sie gehört zu den Caesiusabkömmlingen ausserhalb der Corylifoliereihe, deren Existenz ich in Fockes Synopsis nur auf S. 185 am Schlusse des vorletzten Absatzes angedeutet finde, welche aber recht zahlreich vorkommen. Mit der Bezugnahme auf diese Stelle bei Focke, an welcher von einem caesiodiscolor die Rede ist, will ich nur auf die Abstammung des R. floribundus Ley nnd anderer Formen von caesius hinweisen, ohne zu behaupten, dass dieselben auch von discolor herstammen. Die Verbindung des in Rede stehenden Formenkreises mit den leicht kenntlichen Semicaesiern wird durch R. foliosus Bräucker und R. corymbosus hergestellt.

Rubus foliosus Bräucker siehe unter *R. sylvestris.*

Rubus fusco-ater Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. 21. Koblenzer Wald, 27. Juli 1854. Ist nach Focke, Synopsis S. 313, dieselbe Form, welche Ed. I. 87 als *R. adornatus* ausgegeben wurde, sie wird als Art vierter Wertstufe in der Gruppe der Vestiti aufgeführt. Gehört zu den *Tomentosobellardiovestiten.*

Rubus geniculatus Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 74. Aachen, im Hohlweg hinter dem Burtscheider Kapellchen, unter Kaltenbachs Anleitung gesammelt, 28. 7. 58. Wird von Focke, Synopsis S. 202, als Art fünfter Wertstufe der Sammelart *R. hedycarpus* untergeordnet, zu welcher ausserdem u. a. R. confluentinus

E. I. 75, R. Winteri plant. select. 1063, R. argenteus Ed. II. 12 gehören. Von confluentinus bemerkte ich schon, dass er den Thyrsoideern verwandt sei; auch R. Winteri pl. select., welchen ich im Strassburger Herbar sah, ist mir als aestivalitomentosovestitus erschienen. Auf dem Etiquett zu R. geniculatus hebt Wirtgen dessen Unterschiede von R. thyrsoideus besonders hervor. Ich habe in Hecken zwischen Aachen und dem Stadtwalde eine hierher gehörige Pflanze gesammelt (Nr. 1073), deren Verschiedenheit von R. thyrsoideus mir keinen Augenblick zweifelhaft war. Mit Recht hebt Focke S. 203 hervor, dass R. geniculatus sich von allen anderen Hedycarpus-Formen scharf und bestimmt abhebt. Er ist zweifellos den Semiaestivalen zuzuzählen, und mit ihm vorkommende Formen aus dem Kreise des Rubus affinis Foerster, Flora excursoria, (Nr. 1079) bilden den Übergang zu R. aestivalis. Andererseits ist auch die Ähnlichkeit mit einigen Semidiscoloren Formen nicht zu verkennen. In Fockes System würde ich den Rubus geniculatus bei den Rhamnifoliern unterbringen. Blättchenform und Stacheln des R. geniculatus erinnern sehr an infestus und macroacanthus, mit denen er wohl verwandt sein wird.

Rubus geromensis Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 104 (zuerst als Mülleri ausgegeben) und Ed. II. Fasc. III. 105. In Wäldern der Montabaurer Höhe, 21. 7. 58. Von Focke, Synopsis S. 365 f., als Abart zu *R. serpens* gezogen, bei Foerster, Flora excursoria, als eigene Art. Er scheint von Bellardii und vestitus abzustammen, vielleicht auch noch von aestivalis, caesius, oder tomentosus. Nach der beigegebenen Beschreibung sind die „Blumenblätter kleiner als der Kelch, grünlich weiss“, die „Kelchzipfel zurückgeschlagen“. Die Exemplare haben aber ziemlich ansehnliche Blumen und abstehende Kelche; auch die Beschreibung der Jahrestriebe stimmt nicht ganz. Die Beschreibung wird wohl auf den Müller'schen R. Geromensis von Gerardmer passen, welcher darnach von der vorliegenden Form verschieden sein muss. Ähnlich sind dem

R. geromensis Wirtgen zunächst R. lilacinus, macrocardiophyllus, oblongifolius und pannosus.

Rubus glanduloso-caesius Wirtgen siehe unter R. Bellardii.

Rubus grandiflorus Kaltenbach. Von Focke, Synopsis S. 397, als Form des R. dumetorum erwähnt, unter welchem Namen dort die meisten Corylifolier zusammengefasst werden. Foerster, Flora excursoria S. 156 und 157, macht aus Kaltenbachs Art zweie, R. grandiflorus und segregatus, das vorliegende Exemplar steht zwischen beiden; Foersters Beschreibung stützt sich auf zwei einzelne, vielleicht nur individuell verschiedene Exemplare. Die Pflanze ist ein dicht ungleichstachliger, drüsenreicher Corylifolier, dessen langer, unterbrochener Blütenstand an gewisse Semivestite (vgl. unter R. hostilis) erinnert. Im Vergleiche mit aculeatissimus steht grandiflorus durch mehr rundliche und unterseits graufilzige Blättchen sowie längere Staubfäden dem vestitus näher. Die Staubfäden sind so lang wie bei R. gratus Focke, aber im Gegensatz zu diesem sind die Kelche nach der Blüte zurückgeschlagen. Unter den zahlreichen und verschiedenen Caesiovestiten, welche ich aus Schleswig-Holstein besitze, ist *R. caesius × vestitus f. firmus* Friderichsen et Gelert Rubi exsiccati Daniae et Slesvigiae Nr. 54 dem grandiflorus am ähnlichsten.

Rubus Güntheri Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. II. Fasc. I. 45. Montabaurer Höhe bei Koblenz, 1500′ ü. M. 21. 7. 58. Focke, Synopsis, bespricht ihn nicht, erwähnt nur S. 376, dass er von R. Guentheri Weihe et Nees verschieden ist. Bei dem gedruckten Zettel liegt ein kümmerliches Exemplar eines stark behaarten und verhältnismässig drüsenarmen orthacanthen Corylifoliers. In demselben Bogen liegen mehrere Exemplare desselben Standortes aus verschiedenen Jahren, teils als Güntheri, teils als scaber bezeichnet, welche unter einander übereinstimmen. Sie stellen einen Semibellardier dar, der in der Form der Endblättchen an oblongifolius und pannosus mahnt, noch mehr

aber dem R. Bellardii selbst nahe kommt. Die Blütenstände sind teils traubig, teils rispig, die Blüten klein, die Kronblätter schmal und kaum länger als die Kelche, die Staubfäden wenig zahlreich, fast einreihig, in manchen Blüten kürzer, in anderen etwas länger als die Griffel. Die letzteren sind rot. Von mehreren anderen Standorten in demselben Bogen liegende Pflanzen sind teils unverkennbare Tomentosusbastarde (aus dem Bopparder Wald, von Auerswald als f. typica bestimmt, und von Laach), teils Corylifolier (Uesthal beim Donnereck).

Rubus hamulosus Wirtgen. Sattel zwischen Nonnenstromberg und Petersberg im Siebengebirge 1869. Wohl dieselbe Form, welche Plant. select. XIX. 1062 ausgegeben wurde und nach Focke, Synopsis S. 123, zu dessen *Rubus nitidus* gehört. Ist im Blütenstande den als *R. nitidus albiflorus* ausgegebenen Exemplaren äusserst ähnähnlich, die Endblättchen am Jahrestriebe sind länglich bis verkehrt eiförmig. Sehr ähnlich ist die in meiner Nova Synopsis I. S. 88 beschriebene Pflanze Nr. 236, und nahestehende Formen kommen neben Rubus aestivalis in ganz Westdeutschland, nach Nordosten wenigstens bis Mecklenburg vor. Auch *R. hamulosus F. Winter* sched. 4, Styringer Bruch bei Saarbrücken, 16. Juli 1868, gehört nach den Blütenständen hierher, der Jahrestrieb fehlt.

Rubus Hasskarlii forma pumila Wirtgen, Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 183. Auf der Montabaurer Höhe 1500′ ü. M., 18. Juli 1861. Bei einem zweiten Exemplar liegt ein Zettel von Ph. J. Müller mit der Bemerkung „Ist des kümmerlichen Vorkommens ohnerachtet als R. Hasskarlii Wirtg. et Mull. nicht zu verkennen.“ Wirtgen hatte ihn ursprünglich für R. pumilus gehalten. Focke, Synopsis S. 306, erwähnt die Pflanze als eine ihm nicht hinlänglich klare Form der Vestitusgruppe, Foerster zitiert weder diese Nummer noch diesen Standort. — Der Jahrestrieb ist bereift, das Endblättchen sehr breit, undeutlich dreilappig, die Fruchtkelche sind aufrecht. Es ist also wohl möglich, dass caesius zu den

Ahnen dieser Art gehört, andernfalls müssten Rubus Bellardii und hybridus suberectus quidam beteiligt sein. Unverkennbar ist die Herkunft von vestitus. Der oben breite und durchblätterte Blütenstand erinnert an R. foliosus Bräucker (vgl. unter R. sylvestris Kaltenbach). Die schwächeren Blütenstände sind traubig mit kurzen Blütenstielen. Der Fruchtstand ist in Verzweigung, Umfang, Kelchrichtung und Grösse der Früchte dem des R. rubicundus recht ähnlich. Der typische Rubus Hasskarlii ist nach dem Zitat bei Foerster in Ed. I Nr. 156 ausgegeben und bei Bertrich gesammelt. Ein Exemplar, vor der Falkenlei bei Bertrich 1. 8. 60 gesammelt, unterscheidet sich kaum von dem vorhin besprochenen der f. pumila.

Rubus heteroclitus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 54. Ein mächtiger Stock auf der Montabaurer Höhe über Höhr, 1100′ ü. M., 15. Juli 1860. Von Focke, Synopsis S. 127, als Varietät von *R. montanus* aufgefasst, welcher dort als Art zweiter Wertstufe erscheint, auf S. 72 aber doch nur mit einer Anzahl anderer Formen zusammen einen Mitteltyp zwischen R. fruticosus und fortis ausmacht — R. fruticosus entspricht hier ungefähr meinem aestivalis, R. fortis umfasst eine Reihe von Semivestiten, zu welchen die in meiner Nova Synopsis I. S. 28 ff. und Tafel 2 behandelten Villicaules gehören; vgl. auch unter R. Koehleri. Die Pflanze ist als *Semiaestivalis* unverkennbar, namentlich stimmt sie in der Behaarung der Blütenstiele und Kelche mit R. aestivalis überein.

Rubus hirtifolius Wirtgen Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 173. An Hecken im Erdenbachthale bei Bertrich. Am 28. Juli 1861 fast verblüht. Steht nach Müllers Ansicht dem *R. umbraticus* sehr nahe. Focke, Synopsis S. 290, nennt ihn eine offenbar mit *R. pyramidalis* sehr nahe verwandte Form, und unter pyramidalis hat er R. umbraticus inbegriffen. *R. hirtifolius* steht im Vergleich mit R. umbraticus in allen Einzelheiten dem Rubus vestitus etwas näher. Wahrscheinlich ist sowohl R. hirtifolius als auch R. umbraticus eine Rückschlagsform in der Richtung

auf Rubus vestitus, welche von einem komplizierten Bastarde abstammt. Unverkennbar ist eine Ähnlichkeit mit den Adenophori subplicati Focke Synopsis. Ein als R. hirtifolius bezeichnetes Wirtgen'sches Exemplar gehört zu R. vestitus und liegt auch in der Sammlung bei diesem.

Rubus hostilis Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 68. In grosser Menge am Wege von Bertrich nach Hontheim, 5. Aug. 1860, fast ganz verblüht. Focke, Synopsis S. 324, führt ihn als isoliert vorkommende Mittelform zwischen rudis und den Glandulosen im Anhange zu R. Radula auf. Foerster zitiert diese Nummer nicht, aber Ed. I. Nr. 139, welche von demselben Standorte stammt, also wohl identisch ist. Ist als Bellardiiabkömmling unverkennbar. Hat durch verlängerte und duchblätterte Blütenstände Ähnlichkeit mit festivus, oblongifolius, obscurifrons derselben Landschaft und ebenso wie diese den Rubus vestitus unter seinen Stammarten. Abweichend von den eben mit ihm verglichenen Formen hat R. hostilis an den blütenständigen Blättern schmale, rautenförmige, weitläufig gezähnte Endblättchen, und die Blütenstiele sind stark verzweigt und verhältnismässig kurz. Demnach ist auch noch Rubus tomentosus als Stammart anzunehmen. Zum Unterschiede von der folgenden Form dienen folgende Merkmale: Jahrestrieb dicht ungleichstachlig und drüsenborstig, grössere Stacheln am Grunde sehr breit, ihre Spitze etwas gebogen. Endblättchen länglich oder verkehrteiförmig. Blattunterseite dünnfilzig, grün. Blütenstand lang und schmal, Stiele oft mit grundständigem Zweige, traubig oder unregelmässig dichastisch verzweigt. Drüsen der Stiele und Stielchen lang, dem blossen Auge auffällig. Stielchen doppelt so lang wie der Kelch. Kelch nach der Blüte zurückgeschlagen, später abstehend.

Rubus hostilis „var. fol. quinatis, subtus canescens" Wirtgen Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 178, Ed. II. 98. Im Walde auf der Montabaurer Höhe, 3. 8. 1861. Von Focke mit vorigem zusammengeworfen, fehlt bei Foerster. Ist von dem eigentlichen hostilis verschieden:

Jahrestrieb fast gleichstachelig, ausserdem mit wenig augenfälligen Stieldrüsen. Stacheln dünn, meist gerade. Endblättchen länglich eiförmig. Blattunterseite graufilzig. Blütenstand kurz und breit, Stiele abstehend, lang, meist dreiblütig, seltener traubig oder fast dichastisch mehrblütig, ohne grundständigen Zweig. Drüsen der Stiele und Stielchen kurz, die Haarbekleidung noch kürzer (wie bei rudis). Stielchen dreimal so lang wie der zurückgeschlagene Kelch. — Manches an dieser Form erinnert an die Candicantes des Focke'schen Systems, und ausser R. Bellardii, tomentosus und vestitus, vermute ich auch noch R. aestivalis als Stammart.

Rubus hypomallos Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 121. In einer Kiesgrube bei Oberlahnstein im Lahnthale, 7. Juli 1860. Von Wirtgen zuerst als Varietät von *coarctatus* aufgefasst, dem er auch sehr nahe steht. Die Serratur der Blätter ist nicht tiefer als bei R. candicans Ed. I. 33 und der von mir mit coarctatus Ed. II. 55 verglichenen Pflanze vom Niederwald. Ein mit R. coarctatus zusammenliegendes Exemplar vom Lahnsteiner Berg, 1. 9. 60, hat sogar tiefer und gröber gesägte Blätter als R. hypomallos. Auffallend ist bei hypomallos die grau- (nicht weiss-)filzige und langweichhaarige Unterseite der Blättchen. Die Bestachelung der Blütenstiele ist stark, an den schwächst bewehrten Blütenständen ungefähr so wie an den stärkst bewehrten der Coarctatus-Verwandten. Die Endblättchen der Jahrestriebblätter sind meist länglich, eines gleicht aber fast denen des Rubus deltoideus. Nach Focke, Synopsis S. 238, ist R. hypomallos von Wirtgen an anderer Stelle als *R. coarctatus × tomentosus* gedeutet, und Focke selbst vermutet in ihm einen *R. candicans × tomentosus pluscandicans*. Auf S. 172 hebt er die Ähnlichkeit mit *R. elatior*, Rubi selecti Nr. 36, hervor. Ich beobachtete eine ähnliche substerile Form auf dem Rochusberge bei Bingen (Nr. 1054) und vermute, dass es sich um eine Kreuzung handelt, an welcher statt eines

reinen Rubus tomentosus ein caesiotomentosus paenetomentosus beteiligt war.

Rubus Hystrix forma umbrosa Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. 18bis ist in Ed. I. Fasc. V. 136 als *Rubus cruentatus* neu ausgegeben. Vgl. unter diesem Namen.

Rubus Idaeo-caesius Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. I. 50. Im Condethal einzeln an Hecken und Wegen in der Nähe des R. caesius, 26. 6. 57 und 1. 7. 58. Nach Angabe auf dem Etiquett identisch mit *R. caesius var. Pseudocaesius* Ed. I. Fasc. IV. 116. Ist eine dem R. caesius näherstehende Form des bekannten Bastardes.

Rubus incultus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 153. Auf dem Ahler Berg bei Oberlahnstein, 15. Juli 1860. Ed. II. Fasc. 3. 106 daselbst 16. Juli 1861. Ist nach einer Bemerkung auf dem Etiquett in den meisten Exemplaren der Ed. I. Fasc. III. 60 als *thyrsiflorus var. aculeatissimus* ausgegeben. Focke, Synopsis S. 369, hat ihn als Art dritter Wertstufe unter den Glandulose; Er steht R. obliquus recht nahe, doch sind die Blütenstiele aufrecht abstehend, wodurch der Habitus anders wird, weicht auch sonst durch mehrere Einzelheiten ab, vgl. unter R. Oreades. Die Kelche sind nach dem Verblühen aufgerichtet! Rubus incultus Focke Rubi selecti Nr. 51 (ursprünglich als pallidus ausgegeben) hat zurückgeschlagene Fruchtkelche, unterseits dichter behaarte Blätter, ist sonst namentlich in der Form der Blätter und Blättchen gleich. Mit R. incultus zusammen liegt auch ein ganz ähnliches Exemplar, welches nach der Blüte zurückgeschlagene Kelche und ausserdem ausgerandete Kronblätter hat, es ist 20. 7. 56 unterhalb Ahler Hütte gesammelt.

Rubus infestus Kaltenbach. Nach Focke, Synopsis S. 127, mit *Rubus montanus* Wirtgen identisch, von Foerster, Flora excursoria S. 92, zwar mit Herb. Rubor. Ed. II. 4 identifiziert, aber in *oreophilus* umgetauft. Ist ein *Semiaestivalivestitus*, welcher dem R. aestivalis ferner steht als R. montanus, namentlich dadurch,

dass die Jahrestriebe auf Kanten und Flächen bestachelt sind; dies Merkmal weist auf einen Zusammenhang mit den bei Aachen verbreiteten Formen des R. hy. fissus hin. Der Blütenstand erinnert ebenso an hamulosus wie an montanus. R. infestus steht zwischen R. vulgaris und R. macroacanthus Kaltenbach.

Rubus Kaltenbachii Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 92. Nach Kaltenbachs Anleitung bei Aachen im Hohlweg hinter dem Burtscheider Kapellchen am 26. 7. 58 als *R. sylvestris var. setosus Kaltenbach* gesammelt. Focke, Synopsis S. 375, zitiert die Nummer zu R. Kaltenbachii, welchen er als Art dritter Wertstufe unter den Glandulosen beschreibt. Aus Kaltenbachs Flora des Aachener Beckens zitert er aber nicht R. sylvestris setosus, sondern *R. scaber* als Synonym. Foerster, Flora excursoria, zitiert R. scaber Kaltenbach zu R. Kaltenbachii, aus scaber β. foliosus Kaltenbach macht er den neuen R. frondicomus, und aus sylvestris β. setosus Kaltenbach den neuen setosus (vgl. unter R. sylvestris). Ferner behält Foerster den von Focke zu R. Kaltenbachii gezogenen *R. perplexus* Wirtgen Herb. Rub. Ed. I. 155 als besondere Art bei. Die Pflanze Ed. I. 92 ist bei Foerster nicht zitiert, ebensowenig die von Focke noch zu R. Kaltenbachii zitierten Nummern Ed. I. 42 bis, Ed. II. 31, 72 (scaber). Nach einem bei dem in Rede stehenden Exemplar liegenden handschriftlichen Zettel müsste dieselbe Pflanze von demselben Standorte in Ed. I. Fasc. IV. 20 und Ed. II. Fasc. I. 30 liegen. Unser Exemplar ist ein Semibellardier mit eiförmigem, langzugespitztem Endblättchen am Jahrestriebe, mit langen, zum Teil nahe am Grunde geteilten Blütenstielen und langen Stielchen und mit schmalen Kronblättern. Der Blütenstand ist von demselben Typus wie bei dem Rubus Sprengelii jener Gegend (in meiner Sammlung, Nr. 1085).

Mit der eben besprochenen Pflanze identisch ist *R. scaber* Ed. II. Fasc. 72, welchen Kaltenbach selbst mit gesammelt hat, mithin beruht das Zitat des R. sylvestris

var. setosus zu I. Nr. 92 auf einer Verwechslung. Ähnlich und gewiss verwandt mit R. Kaltenbachii ist R. obliquus. Über die mögliche Herkunft dieser Gruppe von R. caesius vgl. bei Oreades.

Rubus Koehleri Wirtgen Herb. Rubor. (Ed. I.) 55. Einzeln auf der Montabaurer Höhe. Von Focke, Synopsis S. 348, unter demselben Namen zitiert. R. Koehleri ist bei Focke eine Art zweiter Wertstufe, rangiert aber nach Synopsis S. 72 doch niedriger als rosaceus (vgl. aculeatissimus) und ist nur der erste Repräsentant eines Mitteltypus zwischen R. fortis und rudis, und von diesen beiden ist wiederum der erstere gar keine reelle Form, sondern nur ein Sammelname, der letztere eine nach meiner Ansicht hybride Rasse. Die vorliegende Pflanze fällt namentlich auf durch die fast blattlosen Blütenstände mit langen, abstehenden, mehrblütigen Stielen, von denen sich (nach der Gipfelblüte der Hauptaxe) die unteren eher entwickeln als die oberen, sodass die Inflorescenz während des Aufblühens zunächst kegelförmig (im Herbarium dreieckig) aussieht. (Es ist derselbe Typus, wie auf Tafel 11, und mit einblütigen Stielen auf Taf. 12 meiner Nova Synopsis I.). Diese Form steht also dem Focke'schen Typus des R. Koehleri ziemlich fern, besser entspricht diesem eine in demselben Bogen liegende Pflanze desselben Standortes, welche Wirtgen nicht bestimmt, Auerswald aber als R. Koehleri bezeichnet hat. Bei dieser ist der Blütenstand bis oben beblättert, sogar die Blütenstiele zweiter Ordnung sind zum Teil durch kleine Laubblätter gestützt, nach oben nimmt der Umfang des Blütenstandes nicht ab, die Stiele sind oft fast dichastisch verzweigt, manche haben einen grundständigen Zweig.

Rubus leptacanthos Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 142. Emser Landstrasse nach Neuhäusel hin, nicht selten, 11. Juli 1859. Steht nach Focke, Synopsis S. 353, dem schlesischen Rubus apricus (Gruppe Hystrices) sehr nahe. Nach der Bemerkung auf dem Etiquett gehört hierher wenigstens zum Teil *R. thyrsiflorus* Ed. I. 59.

Aus derselben Bemerkung ist zu entnehmen, dass in den Fascikeln I. bis III. mehrfach in verschiedenen Exemplaren verschiedene Formen unter gleicher Nummer liegen, denn bei Ausgabe dieser 3 Fascikel hatte Wirtgen die Absicht, möglichst viel zu vereinigen. Der Blütenstand erinnert in seiner Verzweigung und seinem Umrisse, dem des R. Koehleri Ed. I. 55, an einem zweiten Exemplar desselben Standortes vom 16. 7. 59 ist er dagegen trugdoldig. Dies letztere Exemplar hat ausserdem einen stärker behaarten, fast filzigen Jahrestrieb mit fünfzähligem Blatt und im Blütenstande unterseits graue Blättchen. Wahrscheinlich ist demnach die unter 142 ausgegebene Pflanze nur eine Form eines Kreises, welcher in seiner Gesamtheit an der Emser Landstrasse nicht selten ist, die ausgegebene Form kommt vielleicht nur in einem Stamme vor. Sie ist von dem erwähnten R. Koehleri nur wenig verschieden.

Rubus leucophaeus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 159. An der Landstrasse zwischen Ehrenbreitstein und Vallendar, Ende Juni. Focke, Synopsis S. 236, zitiert den Müller'schen Artnamen zu R. caesius × tomentosus, aber nicht diese Nummer des Wirtgen'schen Herbars. Foerster, Flora excursoria S. 160, hat R. leucophaeus als Art der Corylifolii. Ist ein sofort zu erkennender *caesiotomentosus*. Otto Kuntze, Reform deutscher Brombeeren S. 89, erklärt ihn für R. idaeus × tomentosus.

Rubus lilacinus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 152. Ed. II. Fasc. II. 80. Im Kellberger Walde, an der Strasse nach Hillesheim, 2000′ ü. M., 17. Aug. 1860. Focke, Synopsis S. 376, bespricht ihn als Lokalform hinter R. Kaltenbachii, Foerster, Flora excursoria, hat ihn als Art. Von R. Kaltenbachii ist er verschieden, er zählt gewiss tomentosus unter seine Ahnen. Die schmalen Kronblätter und der kahle Jahrestrieb mahnen an die philomathici der Vogesen (Nova, Synopsis I. Tafel 8) die Verzweigung der Blütenstiele sowie die Stacheln und Drüsen stimmen mit dem a. a. O. Tafel 7 gezeichneten tomentosovestitobellardius überein.

Rubus macrocanthus = R. vulgaris var.? Kaltenbach. Ist ein *Semiaestivalivestitus* und steht R. infestus Kaltenbach sehr nahe.

Rubus macrocardiophyllus P. J. Müller hat viel Ähnlichkeit mit meiner elsässer Pflanze Nr. 617, welche in Nova Synopsis I. als aestivalis × Bellardii × tomentosus × vestitus gedeutet ist. Nur hat R. macrocardiophyllus schwächer bestachelte und dicht drüsenborstige Jahrestriebe, und an den Blütenstandachsen überwiegen bei meinem 617 die Haare, bei macrocardiophyllus die Drüsenborsten. Über andere ähnliche Formen des Siebengebirges vgl. unter R. oblongifolius.

Rubus macrophyllus forma panicul. multiflor. subaphylla Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 80. Laach, einzelne Sträucher am kleinen Weiher hinter der Abtei, 17. 7. 57. Das Exemplar hat bis zur Spitze des Blütenstandes Tragblätter, welche die Blüten überragen! Focke zitiert diese Nummer nicht, Foerster, Flora excursoria S. 103, gründet auf dieselbe eine neue Art, *R. acmophyllus.* Die Beschreibung des Jahrestriebes passt zu vorliegendem Exemplar, die des Blütenstandes zu dem, welcher bei Ed. I. 79 (R. polyphyllus Foerster) liegt, wie umgekehrt der bei I. 79 liegende Blütenstand zur Beschreibung des R. acmophyllus Foerster stimmt. Wenn man die Exemplare ansieht, sollte man meinen, sie gehörten zusammen, wie sie vorliegen, dann müsste die Verwechslung der ausgegebenen Pflanzen aber schon vor dem Druck der Etiquetten stattgefunden haben. Legt man die Teile so zusammen, dass sie zu Foersters Beschreibungen passen, dann sehen beide Exemplare recht unwahrscheinlich aus. Der hier bei Nr. 80 liegende, also mit Nr. 79 verteilte Blütenstand hat grosse Tragblätter und kurze Blütenstiele, welche nahe am Grunde stark verzweigt, zum Teil büschelig sind.

Rubus macrophyllus forma petiol. aculeat. Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 79. Koblenz, an Hecken und sonnigen Standorten auf dem Hochheimer

Berg, 16. 7. 58. Ist nach dem Etiquett mit Fasc. I. 11b identisch. Wird von Focke, Synopsis S. 215, zu R. macrophyllus zitiert, von Foerster, Flora excursoria S. 103 f., davon unterschieden und *R. polyphyllus* genannt. Ich verstehe allerdings auch nicht, wie Focke diese Pflanze mit seinem R. macrophyllus identifizieren konnte, es sei denn, dass in verschiedenen Exemplaren der Herb. Rubor. verschiedene Formen liegen. In der That stimmt das mir vorliegende durch die langgestielten, auffallend kleinen, unterseits weissfilzigen Blättchen mit Foersters Beschreibung überein, aber der Blütenstand ist an jenem Exemplar blattlos, während Förster ihn ganz durchblättert nennt. Unter diesen Umständen lohnt ein Bestimmungsversuch wenig, denn vielleicht sind nicht einmal in jedem Exemplar das Jahrestriebstück und der Blütenstand von derselben Pflanze. Das Exemplar, wie es mir vorliegt, würde in die Verwandtschaft des R. umbrosus zu stellen sein. Ein Exemplar, welches aus dem Jahrestriebstück von Nr. 80 und dem Blütenstand von Nr. 79 zusammengelegt würde, könnte man eher zu R. macrophyllus Focke zitieren. In dieser Weise sind jedenfalls die Exemplare thatsächlich ausgegeben. Vgl. unter R. macrophyllus forma panicul. etc.

Rubus melanoxylon Wirtgen Herb. Rubor. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 181 und Ed. II. Fasc. III. 101. Auf dem Kondelwald bei Bertrich, hinter Bonsbeuren, 1480′ ü. M., 28. Juli 1861. In Fockes Synopsis S. 257 als Art dritter Wertstufe unter den Adenophori subvillicaules aufgeführt, in Foersters Flora excursoria S. 108 unter demselben Namen. Ist als semivestitus unverkennbar, hat im Blütenstande auch mit aculeatissimus, cruentatus, festivus, floribundus, oblongifolius und radula Ähnlichkeit. Entfernt sich von vestitus durch geringere und kürzere Haarbekleidung aller Teile, schwächere und ungleiche Stacheln, zahlreichere und längere Drüsen, hat demnach gewiss auch Bellardii mit zur Stammart.

Rubus mentitus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 141. In Wäldern, auf dem Kühkopf zu Koblenz und

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 19

bei Ems, 13. Juli 1860. Ist nach dem Etiquett zum Teil in Ed. I. Fasc. III. 58 als *R. thyrsiflorus* ausgegeben; Wirtgen hielt ihn auch später für eine Varietät seines thyrsiflorus, welcher aber nach Focke, Synopsis S. 336, mit der von Weihe so benannten Form nicht identisch ist. P. J. Müller stellte R. mentitus in die Verwandtschaft von Rubus rudis. Focke, Synopsis S. 324, erwähnt ihn als eine radula, rudis und thyrsiflorus verwandte Lokalform neben hostilis, Casparyi u. a. Die vorliegende Pflanze sieht dem Rubus rudis sehr ähnlich, eine kaum verschiedene Form aus dem Lahnthale hat Wirtgen selbst als R. rudis eingelegt. Im Vergleiche mit diesem hat R. mentitus längere Haare an den Blütenstielen, zum Teil auch längere Drüsen, abstehende Kelche, grössere Blumen. Ein in demselben Bogen liegender „R. thyrsiflorus“ von Neuhäusel ist eine ganz verschiedene Pflanze.

Rubus minutiflorus forma Wirtgen Herb. Rubor. rhenan. Ed. II. Fasc. 3. 104. Im Kondethal bei Winningen, 3. Aug. 1861. Wie auf dem Zettel angegeben, erkannte P. J. Müller nur Ed. I. Nr. 103 und Ed. II. Nr. 44 als minutiflorus an, nicht aber die vorliegende Form. Focke, Synopsis S. 363 ff., erklärt dieselbe für *R. serpens*, zitiert die Nummer aber unter R. serpens nicht. Das kümmerliche Exemplar lässt Bellardii- und vestitus-Merkmale erkennen, vielleicht steckt auch caesius darin.

Rubus montanus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. 3. In Hecken auf den Gebirgen bei Koblenz, Juni, Juli; zwischen Grenzau und Isenburg, 24. Juli 1854. Dem Rubus aestivalis nahestehende Pflanzen mit zahlreichen und starken, meist sichelförmigen Stacheln an allen Achsen, dicht und verworren behaarten Blütenstielen und filzigen Kelchen. *R. montanus Bräucker* von Derschlag ist nicht verschieden davon. R. heteroclitus steht dem R. aestivalis näher, und etwa ebenso viel ferner steht demselben R. sylvaticus, welchem auch R. acidacanthos (Herb. Fl. Rhen. II. 473 nach Focke) nahe steht. Rubus montanus lässt sich demnach als *aestivalivillicaulis*, R. heteroclitos als aestivali-

montanus auffassen. Sehr ähnlich ist den hier besprochenen Formen noch R. divaricatus von Eschweiler.

Rubus mucronatus Bloxam aus Leicestershire, 1851. Wird in Babington, The British Rubi S. 159 *R. mucronulatus* genannt, ist von Genevier mit R. leucanthemus Müller identifiziert, welchen Namen Focke als Synonym zu R. vestitus zitiert. Es ist ein kümmerliches Exemplar, welches wohl zu einer ähnlichen Pflanze gehört, wie die, welche jetzt in Norddeutschland und Dänemark als *R. mucronatus* bezeichnet wird. Im Vereinsherbar liegt dasselbe bei R. Borreri, mit welchem es nichts zu thun hat, und letzterer ist bei den Rudes eingeordnet, obwohl er ein unverkennbarer Corylifolier ist.

Rubus neglectus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 165. Auf den Bergen bei St. Goar in Hecken und Gebüschen, 18. Juli 1860. Wirtgen hielt ihn für eine Varietät von dem unter 164 derselben Edition verteilten Rubus dubiosus. Fockes Ansicht siehe unter R. vespicum, in Foersters Flora excursoria steht die Form S. 159 als eigene Art. Ist mit einiger Wahrscheinlichkeit als *tomentosovestitocaesius* zu deuten. Er hat nicht die längeren geraden Stacheln der Blütenstandachse, welche R. dubiosus als Vestitusabkömmling kennzeichnen, aber auch nicht so viel Ähnlichkeit mit tomentosus wie jener.

Rubus nitidus var. albiflorus Wirtgen Herb. Rub. Ed. I. 48, Derschlag, von Bräucker gesammelt und als *R. fruticosus* bestimmt, gehört möglicher Weise zu *R. aestivalis*, er hat auffällig stachelige Blütenstiele und kurze Staubfäden, aber anscheinend nur an einzelnen Blütenständen, und zwar den zuletzt entwickelten. Diese hat Wirtgen aus der Bräucker'schen Sendung zur Verteilung herausgesucht, einen anderen Teil derselben hat er als *R. fastigiatus* bestimmt, und diese unterscheiden sich gar nicht von *R. aestivalis* (sulcatus Focke).

Rubus obliquus Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 98. An Gebüschen im Vallendarer Thal, 17. 7. 58. Ed. II. Fasc. III. 102. An Hecken und Bergab-

hängen im Vallendarer Thal, 20. Juli 1861. Beide Etiquetten liegen bei demselben Exemplar. Focke, Synopsis S. 337, identifiziert ihn mit *Rubus pallidus*. Foerster, Flora excursoria S. 131, hat ihn als besondere Art, aber sein R. pallidus ist der Beschreibung nach nicht mit dem Focke'schen identisch. Die vorliegende Form stammt von Bellardii und vestitus und hat wie viele Semivestite verlängerte, durchblätterte Blütenstände (vgl. festivus, oblongifolius, obscurifrons, omalodontos etc.), zugleich sind diese sehr ausgebreitet, und die langen Stiele haben oft einen grundständigen Zweig, ein Merkmal, welches sich bei Semibellardiern öfter findet (vgl. bei R. erubescens, radula Ed. I. 88 etc.). Rubus pallidus Focke Synopsis ist in dem Hügellande am Südrande der nordwestdeutschen Ebene und in Schleswig-Holstein sehr verbreitet und verhält sich dort morphologisch wie eine variable Art; vgl. Prahls kritische Flora von Schleswig-Holstein II. S. 70 f. Er fällt durch dunkelrote Griffel in weissen Blumenkronen in die Augen; wenn R. obliquus ebenso aussähe, würde Wirtgen es wahrscheinlich hervorgehoben haben, denn auf augenfällige Färbungen legte er, wie alle, welche lebende Pflanzen beobachten, viel Gewicht (vgl. R. erubescens und lilacinus). Trotzdem sind viele Exemplare meines R. pallidus aus Schleswig-Holstein (Nr. 667, 672, 673, 675, 676, 678, 680, 681) getrocknet von R. obliquus kaum zu unterscheiden. Die Friederichsen'schen Exsiccate weichen ab. Mit R. obliquus in demselben Bogen liegt eine sehr ähnliche Pflanze von Bertrich, Uesthal, 3. 8. 60, an dieser scheinen die Kelche dauernd zurückgeschlagen zu sein. Rubus Kaltenbachii Wirtgen und scaber Kaltenbach stehen dem R. obliquus sehr nahe, ihnen fehlen die längeren abstehenden Haare der Blütenstiele, welche übrigens bei R. obliquus längst nicht so dicht stehen, wie bei dem meisten norddeutschen pallidus. Über die mögliche Verwandtschaft der hier besprochenen Formen mit R. caesius, vgl. unter R. Oreades.

Rubus oblongifolius Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 74. Im Walde zwischen Daun und Darscheid, in der Eifel, 15. Aug. 1860. Jedenfalls dieselbe Pflanze, welche in Ed. I. Nr. 144 ausgegeben und von Focke, Synopsis S. 304, neben Rubus Menkei gestellt wurde. Ausführliche Beschreibung bei Foerster, Flora excursoria S. 119. Ist ein unverkennbarer Bellardiibastard und auch als Vestitusabkömmling leicht erkennbar. Die Blütenstände sehen recht verschieden aus, einer ist verlängert und schmal wie bei obscurifrons, ein anderer oben breiter, fast trugdoldig, mehr dem von rubicundus ähnlich. Die schmalen, am Grunde herzförmigen Endblättchen kehren bei R. pannosus wieder und finden sich auch oft bei den kräftigen Semibellardiern des Siebengebirges und der Muffendorfer Höhe, wie R. macrocardiophyllus P. J. Müller sched.; desgleichen an R. scaber Wirtgen Ed. I. 43.

Rubus obscurifrons Wirtgen Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 180. An einem Grauwackenfelsen in sehr sonniger Lage im Uesthal unterhalb Bertrich, 28. Juli 1861 (erst halb in Blüte). In Fockes Synopsis S. 315 neben R. floribundus im Anhange zu Rubus festivus erwähnt, und sehr treffend mit R. macrothyrsus Lange, Flora Danica tab. 2832 verglichen. — Auf dem neben dem gedruckten Zettel liegenden älteren steht mit Bleistift das Datum, 28. 6. 61 — also ist „Juli“ vielleicht Druckfehler, und die Blütezeit keine auffallend späte. Es ist eine dem Rubus vestitus nahestehende Form, an welcher einzelne starke krumme Drüsenborsten der Achsen, unterseits nicht filzige Blättchen und schmälere Kronblätter auf Herkunft von R. Bellardii hinweisen.

Rubus omalodontos Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 76. Im Walde zwischen Daun und Darscheid in der Eifel, 15. Aug. 1870. Ist bei Focke, Synopsis S. 354, als Lokalform aus der Verwandtschaft von pannosus und Eifeliensis in der Reihe der Glandulosi erwähnt. Foerster, Flora excursoria, hat ihn in R. homalodon umgetauft, zitiert übrigens nicht unsere Nummer, sondern

Ed. I. 146 von demselben Standorte. Wirtgen bemerkt auf dem Zettel, er habe die Form auf Müllers Autorität zu den Glandulosen gestellt, möchte sie eigentlich lieber zu den Spectabiles (das sind Fockes spätere Radulae) stellen. Unverkennbar ist die Tracht, die Verzweigung des Blütenstandes, die Bekleidung der Stiele und Stielchen und der Kelche dieselbe, wie bei oblongifolius, aber die Blattform und die Kronblätter sind recht verschieden. Unser omalodontos steht in der Bekleidung der Jahrestriebe und der Form der Kronblätter dem R. Bellardii näher. Das eiförmige Endblättchen mahnt an festivus und Hasskarlii. R. omalodontos ist demnach als *semivestito-bellardius* anzusprechen.

Rubus Oreades Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 154. Ahler Berg bei Oberlahnstein mit incultus Nr. 153 zusammen, 15. Juli 1860. Abgeblüht 1. Aug. Ist nach einer Notiz auf dem Etiquett in Fasc. III. Nr. 52 als R. pallidus ausgegeben. Focke, Synopsis S. 391, stellt ihn unter die Corylifolii Orthacanthi; Foerster, Flora excursoria, tauft ihn in Oreadis um. Wirtgen und P. J. Müller rechneten ihn zu den Glandulosi (die Corylifolii heissen bei ihnen Triviales). Eine sehr interessante Pflanze. Über ihre Abkunft von caesius lässt sich streiten, eine Kombination von aestivalis und Bellardii kann dieselben Merkmale hervorbringen: kurzgestielte, breite, sich mit den Rändern deckende Blättchen, lange, stellenweise büschelig gehäufte Blütenstielchen. Wahrscheinlich stecken aber Bellardii, caesius und vestitus darin. Erkennt man die Abkunft dieser Form von caesius an, dann wird man nicht umhin können, auch die rundlichen, kleinstacheligen Jahrestriebe, die grobgesägten Blättchen, die grundständigen Zweige der Blütenstiele und die aufgerichteten Kelche des neben ihm wachsenden incultus auf caesius zurückzuführen, und dann wird ferner die Herkunft des R. obliquus von caesius wahrscheinlich, und die schon von O. Kuntze aufgestellte, eigentlich nie geglaubte These, dass R. Sprengelii ein Caesiusbastard sei, bekommt eine neue Stütze. Der un-

verkennbare Caesiusbastard, welchen Wirtgen als *R. glanduloso-caesius* beschrieb, ist in der That dem R. Oreades sehr ähnlich.

Rubus pannosus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. I. 77. Bedeckt grosse offene Plätze im Bopparder Walde hinter Waldesch bei Koblenz, 17. Juli 1859. Focke, Synopsis S. 304, hat ihn neben R. Eifeliensis als Art vierter Wertstufe unter den Vestiti. Hat viel Ähnlichkeit mit oblongifolius, namentlich auch in der Blattform. Die breiten, teilweise trugdoldenähnlichen Blütenstände sind denen des R. rubicundus ähnlich. Wie dieser ist auch R. pannosus schwerlich ein reiner Bellardiovestitus, von den mir vorliegenden Blütenständen erinnert der eine durch seine Verzweigung an R. tomentosus, der andere an die trugdoldigen Corylifolier. Vielleicht waren auch nicht alle Pflanzen, welche Wirtgen unter einem Namen vereinigte, von gleichem Stamme.

Rubus permiscibilis Wirtgen Herb. Rubor. rhenan. Ed. II. Fasc. 3. 108. An Hecken zu Bell bei Laach, 20. Juli 1861. Wirtgen wollte ihn von R. marginum Müller, Monogr. Versuch Nr. 216 nicht unterscheiden, Müller tiftelte aber einen Unterschied in der Bekleidung der Blattoberseite heraus. Ed. I. Fasc. V. Nr. 158 ist nach dem Zitat auf dem Etiquett dieselbe Pflanze. Focke, Synopsis S. 236, stellt unsere Form zu *R. caesius×tomentosus*, Foerster erkennt sie als Art an. Die Richtigkeit der Focke'schen Bestimmung ist nicht zu bezweifeln.

Rubus plicatus Bräucker, in mehreren Exemplaren vertreten, teils reiner *Rubus aestivalis*, teils *paeneaestivalis*, teils *suberectus*.

Rubus praestabilis P. J. Müller (Zettel Nr. 12). Eine Pflanze von Königswinter ist ein *Tomentosovestitus*, eine andere vom Petersberg, anscheinend reiner *vestitus*.

Rubus Pseudo-Idaeus F. Winter Sched. Nr. 9. Halberg bei Saarbrücken, 26. Mai 1869 und sched. Nr. 12. Styringer Bruch bei Saarbrücken, 10. Juni 1869, gehören

zu *R. hy. suberectus microacanthos* meiner Nova Synopsis S. 55.

Rubus pycnostachys forma aprica Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 124 und Ed. II. Fasc. II. 59. Am westlichen Ufer des Laacher Sees, 15. Juli 1860. Von Focke, Synopsis S. 239, als *R. candicans × supertomentosus* gedeutet. Ist eine dem Rubus tomentosus nahestehende Form, deren Blütenstände an die Kümmerformen der Candicantes und an Rubus robustus erinnern. Fockes Ansicht verträgt sich insofern schlecht mit den ziemlich büschelhaarigen Jahrestrieben, als er die Bastardnatur seines R. candicans nicht anerkennt, vgl. die Bemerkung auf S. 235, zweiter Absatz (womit freilich die Bemerkung über Rubus elatior auf S. 171 fast im Widerspruche steht). Ist Rubus candicans ein aestivalitomentosovestitus, dann kann freilich ein tomentosocandicans behaarte Jahrestriebe haben. Indessen ist die Deutung des vorliegenden R. pycnostachys immer nur unsicher, über *Rubus vestitotomentosus vel semivestitotomentosus quidam* komme ich nicht hinaus.

Rubus pygmaeus Kaltenbach, von Focke, Synopsis S. 351, als eine dem R. Koehleri sehr nahe stehende Form, vielleicht R. super-Koehleri × caesius, aufgefasst, von Foerster, Flora excursoria S. 139, 140, als neue Art unter dem Namen *R. periculosus* beschrieben. Hat den Habitus eines Rubus Sprengelii, nur statt der Haare überall lange Drüsenborsten und an den Blütenstielen ausserdem viele gerade Stacheln. Die Blütenstiele haben aber keine grundständigen Zweige. Foerster beschreibt ein durch behaarte Jahrestriebe dem R. Sprengelii näher stehendes, aber durch zurückgeschlagene Kelche stark abweichendes Exemplar — an dem mir vorliegenden sind die Fruchtkelche abstehend mit etwas aufgerichteten Zipfeln. Schon Foerster a. a. O. bemerkt, dass die Kaltenbach'schen Exemplare unter einander verschieden sind. Dem Rubus Koehleri Wirtgen Ed. I. 55 ist das vorliegende sehr unähnlich, mit der Auerswald'schen Pflanze

hat es viel Ähnlichkeit, aber die Form der Stacheln ist doch verschieden, diese weist vielmehr auf Verwandtschaft mit calyculatus und viridis.

Rubus pygmaeus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 82. In Wäldern auf der Montabaurer Höhe bei Koblenz, 13. Juli 1859. Dabei liegt ein handschriftlicher Zettel mit der Standortsangabe; Kondethal, 24. 6. 57 und der Bemerkung, dass das Exemplar abweicht. Zu welchem Etiquett das ohnehin kümmerliche Exemplar gehört, ist also nicht zu ermitteln.

Rubus pyramidatus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 64. An der Strasse nördlich von Kellberg an der Eifel, 16. Aug. 1860. Ist nach Focke, Synopsis S. 262, identisch mit Ed. I. 132. Eine sehr ähnliche Form wird von Focke als *R. calanthelos* beschrieben und mit der vorliegenden und anderen einer *R. Banningii* genannten Art dritter Wertstufe der Adenophori subhedycarpi untergeordnet. Eine Ähnlichkeit mit dem Kreise, welchem Rubus confluentinus angehört, und welcher den Thyrsoideern nahe steht, ist unverkennbar, namentlich im Blütenstande, und R. aestivalis, tomentosus und vestitus werden unter den Stammarten sein.

Rubus Radula Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 88. „Die Stacheln des Schösslings sind auffallend klein.“ — Auf sonnigen Felsabhängen im Saynthale bei Koblenz, 17. 7. 58. Focke, Synopsis S. 320, zitiert die Nummer zu R. Radula, Foerster, Flora excursoria S. 127 f., begründet auf dieselbe seinen *Rubus subplumbeus*, welchen er von radula hauptsächlich dadurch unterscheidet, dass nicht alle Blätter des blühenden Zweiges auf der Unterseite filzig, und die Schösslingsblätter auf der Unterseite fast bleigrau sind (Nr. 4 und 8 der Tabelle). Aber Foerster muss eine andere Pflanze vor sich gehabt haben, denn er sagt: „Die Bemerkung der Etiquette, dass die Stacheln des Schösslings auffallend klein seien, trifft nicht zu.“ Das mir vorliegende Exemplar fällt gerade durch kleine Stacheln auf, auch sind an demselben alle

Blätter des Blütenzweiges unterseits filzig. Von dem norddeutschen Rubus radula unterscheidet sich die vorliegende Wirtgen'sche Pflanze nicht nur durch kleine Schösslingsstacheln. Die Stacheln der Blütenstandachse sind mehr oder weniger, meist sichelförmig, gekrümmt, die Achsen und die Drüsen sind von blasser Farbe, der Blütenstand ist kürzer und breiter, die stärkeren Blütenstiele haben grundständige Zweige, die Kelche stehen an den unreifen Früchten wagerecht ab (nach der Blüte sind sie zunächst zurückgeschlagen). Einige Eigentümlichkeiten dieser Pflanze erinnern an Rubus Radula Friderichsen et Gelert, Rubi exsiccati Daniae et Slesvigiae Nr. 18, welcher ebenfalls atypisch ist. Der ganze Habitus nähert sich mehr den Formenkreisen, welche in Schleswig R. Gelertii und R. mucronulatus genannt werden, namentlich R. Gelertii Friderichsen et Gelert Nr. 39 hat viel Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber durch Drüsenarmut und manches andere leicht.

Rubus Radula Wirtgen l. c. Ed. II. Fasc. I. 26 vom Hochheimer Berg bei Koblenz, 16. 7. 58 ist die Form, welche in Norddeutschland im allgemeinen als typischer Rubus radula gilt, die Nummer wird von Focke zu R. Radula, von Foerster gar nicht zitiert.

Rubus Rudula forma sylvatica Wirtgen l. c. Ed. II. Fasc. I. 27. In Siechhausthal bei Koblenz, 12. 7. 58. Von Focke, Synopsis S. 320, zu Radula zitiert, bei Foerster nicht erwähnt. Nähert sich durch kleine, derbe, grobgezähnte, unten dicht weissfilzige Blättchen, zum Teil gekrümmte Stacheln und namentlich durch Sternhaare auf der Oberseite der laubigen Tragblätter dem *Rubus tomentosus*, hat auch, wie viele Semitomentose, stark verzweigte Blütenstiele. Es ist ein *radulotomentosus*, eine Rückkreuzung des von tomentosus abstammenden radula mit dieser Stammart, oder ein dem R. radula ähnliches, mehr nach tomentosus geschlagenes Kreuzungsprodukt. Ausser *R. tomentosus* steckt in *R. radula* und allen ähnlichen Formen zweifellos *vestitus*.

Rubus rectispinus Wirtgen Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 172. An Hecken, auf Triften und Heiden, auf den Bergen bei Kochem sehr häufig, 1. August 1861. P. J. Müller hielt ihn für identisch mit der Ed. I. Fasc. I. 13 ausgegebenen Form, Wirtgen meint, verschiedene Exemplare jener Nummer könnten verschiedene Pflanzen enthalten, da der Herausgeber damals noch strebte, möglichst viele Formen zu vereinigen. Focke, Synopsis S. 239, meint, R. rectispinus könne vielleicht *Arduennensis × tomentosus* sein. Arduennensis gehört zu Fockes Candicanten. Die vorliegende Pflanze ist am nächsten mit Rubus vestitus verwandt, ausserdem höchst wahrscheinlich mit R. caesius, anscheinend mit R. tomentosus und vielleicht noch mit dem einen oder anderen mehr.

Rubus robustus Wirtgen Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 169 aus dem Lahnthale, 12. Juli 1861. Nach Wirtgen eine der häufigsten Arten um Koblenz, von ihm früher für *R. pubescens Wh. et N.* gehalten. Focke, Synopsis S. 199, lässt die Zugehörigkeit des R. robustus P. J. Müller zu seinem pubescens im Zweifel. Die vorliegende Nummer des Wirtgen'schen Herbars zitiert er nicht. Die Form gehört in einen den Candicanten Fockes sehr nahestehenden Formenkreis, welchem auch R. confluentinus und speciosus angehören. Breitere Blättchen, dichtere Blütenstände und gerade Stacheln am Jahrestriebe unterscheiden R. robustus augenfällig von confluentinus, im Vergleiche mit R. speciosus fällt die geringe Bewehrung der Blattstiele und des Blütenstandes auf. Wenn man aber ausser den im Herb. Ruborum ausgegebenen Formen auch die anderen berücksichtigt, welche Wirtgen bei Koblenz teils als R. speciosus, teils als R. robustus eingelegt hat, dann hört die Möglichkeit einer genauen Scheidung beider auf, in der Regel lässt aber speciosus mehr Beziehungen zu vestitus, und robustus mehr zu tomentosus erkennen.

Rubus rosulentus P. J. Müller, nach Wirtgens Ansicht eine Varietät von *Rubus plicatus,* Kyllburg, also

wohl dieselbe Form, welche Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 117 ausgegeben ist. Das Exemplar der Strassburger Sammlung habe ich als *R. cf. aestivalis* notiert, auch Focke, Synopsis S. 113, hat die Form unter Vorbehalt zu *R. plicatus* gezogen. Das vorliegende Exemplar ist aber ein *hybridus suberectus*. *R. rosulentus F. Winter* sched. 3., Styringer Bruch bei Saarbrücken, 18. Juni 1868, ist wieder nur als *R. cf. aestivalis* zu bestimmen, er unterscheidet sich sogar von niedrigen Formen dieser Art mit kurzen Blütenständen, kurzen Blütenstielen und kleinen Blumen überhaupt nicht, aber zur sicheren Bestimmung fehlt der Jahrestrieb.

Rubus rubicundus Wirtgen Herbar. Rubor. rhenan. Ed. II. Fasc. I. 39. Im Walde auf der Montabaurer Höhe, 25. 7. 58. In Fockes Synopsis als Spezies fünfter Wertstufe unter den Vestiti beschrieben, bei Foerster unter demselben Namen. Die Exemplare müssen in verschiedenen Herbarien verschieden sein, das mir vorliegende gehört in die Focke'sche Gruppe der Hystrices, und die Originalbeschreibung sagt vom Schössling, dass er „dicht mit längeren und kürzeren, geraden und rückwärts gebogenen Stacheln, Stachelborsten, Drüsen und Haaren besetzt" sei. Fockes Beschreibung passt dazu nicht, vielleicht hat er sie nach den Gummersbacher Exemplaren entworfen, welche er mit R. rubicundus identifizierte.

Dem R. rubicundus ähnliche, meist mehr sich vestitus nähernde, also der Focke'schen Beschreibung besser entsprechende Formen, sind in der Rheingegend bei Bingen und Rüdesheim (in meiner Sammlung Nr. 1056 und 1060) vorhanden, dem Rubus radula durch längere Blütenstände genäherte Formen erhielt ich von Wiesbaden (Nr. 969). Von R. Bellardii und vestitus stammen sie Alle, aber es können noch andere Arten beteiligt sein, vgl. R. Hasskarlii.

Rubus rudis var. hirsutus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. 44. Im Koblenzer Wald bei Stolzenfels, nach dem gedruckten Zettel am 20. August 1855, nach dem daneben

liegenden handschriftlichen am 14. 7. 53 gesammelt, andere Exemplare am 10. 8. 1869. Focke, Synopsis S. 325, lässt die Zugehörigkeit dieser Form zu R. rudis in Zweifel. Augenscheinlich wachsen in der bezeichneten Gegend mehrere dem Rubus rudis der norddeutschen Schriftsteller nahe verwandte Pflanzen, denn die Exemplare sind unter sich verschieden. Zum Teil sind die Jahrestriebe behaart, die Kantenstacheln klein, die Drüsenborsten lang und stark, die Nebenblätter lanzettlich, die Blättchen unterseits filzig und dicht lang weichharig, die Blütenstiele mittellang, dreiblütig; zum Teil die Jahrestriebe fast kahl, die Stachelborsten kaum in die Augen fallend, die Blättchen unterseits kurzfilzig, die Blütenstiele dreiblütig, unterhalb der Mitte verzweigt, die Stielchen lang. Letztere Form ist die, welche man gewöhnlich Rubis rudis nennt. Ausserdem liegt aus dem Lahnthal eine Form vor mit etwas längeren Haaren an den Blütenstielen, abstehenden Kelchen, grösseren Früchten und sehr umfangreichem Blütenstande, an manchen Stielen mit grundständigem Zweige, vgl. unter Rubus mentitus.

Rubus rudis forma umbrosa Wirtgen Herb. Rubor. rhenan. Ed. I. Fasc. IV. 90. Vallendarer Wald bei Koblenz, 4. 7. 58. Bei Focke nicht zitiert, in Foersters Flora excursoria S. 128 unter dem Namen R. declinatus als neue Art beschrieben. Die „abstehende Behaarung" der Blütenstandachse ist ein Erineum! Der dichtere Blütenstand, die grösseren und verhältnismässig kürzer gestielten Blüten geben der Pflanze einen von dem des R. rudis ganz verschiedenen Habitus.

Rubus saxatilis Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 91. In stein. Wäldern bei Koblenz, Mai 1859, Frucht im Juli.

Rubus saxicolus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 79. Zwischen Lavablöcken am Südrande des Pulvermaars in der Eifel, 15. Aug. 1860. Wirtgen stellte ihn neben R. Güntheri, unter welchem Namen er allerdings verschiedenerlei zusammenfasste. In Fockes Synopsis

steht er als Lokalform unter der Verwandtschaft des R. hirtus. Die Ungleichstachligkeit der kantigen Jahrestriebe ist keine grössere als bei der Mehrzahl der Focke'schen Vestiti, die Blattunterseite ist graufilzig und weichhaarig. Die Drüsen der Blütenstiele sind zwar zahlreich und lang, aber nicht länger als die abstehenden Haare. Die Kronblätter sind schmal. Die Form ist den Bellardiovestiten zuzuzählen, vorsichtiger vielleicht als *R. cf. bellardiovestitus quidam* zu bestimmen. Ein sehr ähnliches Exemplar, welches am 15. Aug. 1850 zwischen Daun und Darscheid gesammelt, von P. J. Müller auch als saxicolus bestimmt ist, hat Wirtgen schon mit R. Menkei verglichen.

Rubus scaber Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 72. Von Kaltenbach und Bücken bei Aachen gesammelt. Ist identisch mit *R. Kaltenbachii* (siehe diesen), die Blütenstiele sind weniger lang und mehr büschelig verzweigt als bei dem dort beschriebenen Exemplar. Diese Pflanze unterscheidet sich von den in meiner Nova Synopsis I. Tafel 9 abgebildeten besonders durch schmälere Blättchen, längere Blütenstielchen, zurückgeschlagene Kelche. In der Blattform stimmen die von mir a. a. O. serpentes genannten Formen, besonders Nr. 582, mit R. scaber überein, nicht aber im Blütenstande. Die in Ed. I (?) 43 als *R. scaber* ausgegebene Pflanze ist eine andere, sieht dem lilacinus ähnlich. Das verkehrteiförmige Endblättchen erinnert sehr an R. Menkei Focke. An anderer Stelle des Herbars (vgl. unter R. Bellardii) liegt noch ein von Kaltenbach gesammelter Rubus scaber, dieser hat einen umfangreichen Blütenstand mit langen Stielen und Stielchen; die nach der Blüte zurückgeschlagenen Kelche sind später aufgerichtet, wie bei R. aculeatissimus und teretiusculus.

Rubus Schlickumi Wirtgen Herb. Rubor. rhenan. Ed. I. Fasc. IV. 95. Im Koblenzer Wald unweit des Remsteckens an Hecken, 12. 7. 57. Focke, Synopsis S. 255, führt ihn als Art dritter Wertstufe unter den Adenophori subthyrsoidei auf. Foerster hat ihn unter

demselben Namen. Er stammt unverkennbar von R. tomentosus und vestitus ab, aber vielleicht nicht von diesen beiden allein. Verhält sich zu *Rubus fimbrifolius Wirtgen* ungefähr wie eine Sonnenform zur Schattenform, hat aber schwächere Stacheln und schmälere Blättchen als jener am Blütenzweige.

Rubus speciosus Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 77 aus dem Kondethal bei Winnigen. Gehört nach Focke, Synopsis S. 187, zu dessen *R. bifrons*, welcher als Art zweiter Wertstufe gilt, aber doch nach Seite 70 erst zusammen mit R. macrostemon, villicaulis und anderen Formen zusammen eine Sammelart ausmacht (zu R. villicaulis Focke gehören u. a. R. vulgaris rhombifolius, sylvaticus, acidacanthos und atrocaulis Wirtgen). Vorliegender Rubus speciosus ist am meisten mit R. vestitus verwandt. Stark krummstachelige lange Blatt- und Blättchenstiele und kleine Blättchen erinnern an die Rhamnifolii des Focke'schen Systems, welchen R. umbrosus und R. vulgaris rhombifolius Wirtgen nahestehen. Andererseits sind auch R. radula und anomalus recht ähnlich. Eine zweite Stammart unseres speciosus ist jedenfalls R. tomentosus, ob ausserdem R. aestivalis oder caesius an der Erzeugung aller oder einzelner hierher gehöriger Formen beteiligt sind, mag dahinstehen. Von den elsässischen Pflanzen, welche ich in meiner Nova Synopsis I. mit R. bifrons Focke verglichen habe, sind Nr. 540 und 541 von R. speciosus und dem ebendahin gehörigen villicaulis Ed. I. 39 kaum verschieden, während Nr. 526, 630 und 632 namentlich durch kurze Blütenstiele abweichen, durch welche sie sich R. robustus nähern.

Rubus Sprengelii Bräucker ist durch eine Anzahl von Exemplaren aus der Gegend von Derschlag vertreten. Es ist dieselbe Form, welche durch ganz Norddeutschland von Aachen bis Königsberg unter diesem Namen bekannt ist und welche neuerdings auch aus der Nürnberger Gegend verteilt wurde. Manche Merkmale, namentlich der Gesamteindruck, erinnern an Rubus foliosus Bräucker. Der

eigentümliche Blütenstand wird bei einigen Corylifoliern, bei R. oreades, umbrosus und in der Verwandtschaft des R. Kaltenbachii wiedergefunden, Herkunft von Rubus caesius ist nicht unwahrscheinlich und schon von Otto Kuntze, Reform deutscher Brombeeren, behauptet. R. aestivalis zeigt sich in der Richtung der Staubfäden, welche vertrocknend nach aussen umfallen, ausserdem muss noch mindestens eine hiemale Art beteiligt sein. Falls R. caesius nicht zu den Stammarten gehört, muss R. Bellardii darunter sein. Rubus Sprengelii ist gewiss schon vor Jahrhunderten entstanden, sonst könnte er nicht soweit verbreitet sein; die Entstehung desselben complizierten Bastardes an vielen Orten ist höchst unwahrscheinlich.

Rubus Sprengelii Kaltenbach gehört ebenfalls zu dieser Rasse. Das Exemplar stimmt mit einem von mir bei Aachen gesammelten (Nr. 1085) durch schwache Behaarung der Jahrestriebe und ziemlich bewehrte, krummstachelige Blütenstiele überein.

Rubus Sprengelii Wirtgen von Pfaffendorf ist ein Semivestitus mit graufilziger Blattunterseite.

Rubus sylvaticus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. 41. Auf den höchsten Punkten der Montabaurer Höhe, 19. August 1855. Focke, Synopsis S. 209, stellt ihn zu den Abänderungen des *Rubus villicaulis-*, was auch Wirtgen auf dem Etiquett schon unter Vorbehalt gethan hatte. Er hat mit der in meiner Nova Synopsis I. Tafel 2, abgebildeten Pflanze die allergrösste Ähnlichkeit, jedoch ist das Endblättchen am Jahrestriebe eher verkehrteiförmig. Die wenigen Stieldrüsen an den Blütenstielen, auf welche Focke a. a. O. Gewicht legt, halte ich für ein ganz unbedeutendes Merkmal. Vergleiche über diesen Formenkreis meine Nova Synopsis I. S. 28 ff. und 60; seine Beziehung zu den Semicaesiern und Caesioidaeus ist weiter zu erforschen, die Beobachtung von Formen wie R. umbrosus kann dafür Anhaltspunkte gewähren.

Rubus sylvestris Kaltenbach. Focke, Synopsis S. 330, zitiert den Namen zu Rubus foliosus Weihe et

Nees. Seiner Beschreibung liegt die Weihe'sche Form zu Grunde. Foersters Flora excursoria kennt keinen Rubus silvestris; zu R. setosus wird als Synonym zitiert: R. silvestris β setosus Kaltenbach, vgl. R. Kaltenbachii. Die Identität der von Focke bestimmten rheinländischen Formen mit der Weihe'schen gleichen Namens wird von Foerster S. 137 bestritten. Das mir vorliegende Exemplar gehört mit aculeatissimus Kaltenbach und floribundus Ley in denselben Formenkreis. Am Jahrestriebe finde ich keinen grossen Unterschied zwischen R. floribundus und sylvestris. Am Blütenzweige hat letzterer längere Haare und viel weniger Drüsen, auch die Bekleidung der Blättchen ist bei beiden verschieden. In der Tracht des Blütenstandes stimmen sie namentlich dadurch überein, dass die Endblüte verkümmert ist. Aber die Blütenstiele sind bei R. sylvestris meistens unmittelbar am Grunde verzweigt, die Stiele daher kürzer, die Stielchen länger als bei floribundus. Mit aculeatissimus stimmt sylvestris durch Serratur und Form der Blättchen überein.

Von den Elsässischen Formen, welche ich in meiner Nova Synopsis I. Rubus foliosus genannt habe, ist vorliegender sylvestris sehr verschieden. Dagegen ist R. foliosus Bräucker von Derschlag (in meiner Sammlung Nr. 599) dieselbe Form wie R. sylvestris Kaltenbach. Sie liegt im Vereinsherbar als „R. foliosus?“ bei Rubus radula — das Exemplar hat nur einen schwachen Blütenstand, an welchem die Stiele lang, die Stielchen kürzer sind, und grundständige Stielchen nicht ausgebildet sind. Die Ähnlichkeit des R. foliosus Bräucker mit R. corymbosus macht es wahrscheinlich, dass ersterer ebenfalls von R. caesius abstammt.

Rubus tenuipetalus Ferd. Winter. Bunter Sandstein am Rothenfels bei St. Arnual unweit Saarbrücken, 9. Juli 1868, und *R. tenuipetalus var. horridus F. Winter,* auf Buntsandstein am Winterberg bei Saarbrücken, 8. Juli 1869. Die Pflanzen gehören in einen Kreis drüsenreicher Formen mit schmalen, bald abfallenden Kronblättern und nach

deren Abfall abstehenden, auf der Oberseite graufilzigen Kelchblättern, welche fast mehr in die Augen fallen als die Kronblätter. Sie sehen dadurch den in meiner Nova Synopsis I. beschriebenen zahlreichen Vogesenformen mit schmalen Kronblättern (Impotentes, Foliosi, Scabri, Philomathici), welche dort als Bellardiotomentosi und Bellardiotomentosovestiti gedeutet sind, recht ähnlich. Winters horridus ist in dem Saarbrücker Formenkreise eine dem R. Bellardi näher stehende Form, fast dieselbe liegt als Nr. 986 in meiner Sammlung. Durch Übergänge ist dieselbe mit drüsenreichen, schmalblumenblättrigen Corylifoliern (Nr. 984) verbunden, und letztere wiederum durch Übergänge (Nr. 985) mit *Rubus vestitus*. Vielleicht sind alle diese Formen dort ihrer Herkunft nach Bellardiocaesiovestite. Wirtgen hat einen Rubus tenuipetalus von St. Arnual in Plant. select. 1066 ausgegeben, ich habe hiervon nur ein Exemplar ohne Jahrestrieb im Strassburger Herbar gesehen, der Blütenstand unterscheidet sich kaum von Rubus Bellardii.

Rubus teretiusculus Kaltenbach und *Rubus teretiusculus Wirtgen* Herb. Rubor. rhen. Ed. II. Fasc. I. 43. Am Rande des Aachener Waldes, 21. 7. 58. Beide Exemplare liegen durcheinander, scheinen aber übereinzustimmen (es ist nur ein einblättriges Stück eines Jahrestriebes dabei). Focke, Synopsis S. 300, behandelt die Form als Art dritter Wertstufe unter den Vestiti. Foerster zitiert zu dem Namen kein Wirtgen'sches Exemplar. Die Kelche sind nach der Blüte zurückgeschlagen, richten sich später auf, sodass sie die halbreife Frucht umfassen. Demnach stimmt die von Focke mit der Kaltenbach'schen identifizierte Schweizer Form doch schwerlich mit dieser überein. Dagegen ist Rubus aculeatissimus mit teretiusculus verwandt, zwar sind bei letzterem die Haare dichter, die Drüsen seltener und meist kürzer, die Blättchen am Jahrestriebe schmäler, aber die Durchblätterung und Verzweigung der Blütenstiele ist bei beiden gleich, ebenso die Richtung der Kelche.

Rubus tomentosus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. 6. Auf steinigen Bergabhängen bei Koblenz, Juli 1854 und *R. tomentosus var. fol. supra viridib. forma II.* Ed. I. 7. An sonnigen Orten bei Koblenz. Beide Exemplare liegen zusammen, sind unvollständig, die gedruckten Zettel fehlen. Focke, Synopsis S. 226, zitiert beide Nummern zu *R. tomentosus*, zu welcher Art das vorhandene Material auch zu gehören scheint.

Rubus tomentosus var. angustifolius Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. II. Fasc. I. 13. Auf Thonschieferfelsen im Hofswege bei Winningen, 6. 7. 58. Dieser Zettel liegt zusammen mit einem zu Ed. II. Fasc. I. 14 (Rubus tomentosus var. glabratus von Koblenz) bei einem Exemplar, welches aber nicht zu glabratus passt. Ist *Rubus tomentosus.*

Rubus tomentosus forma carnea Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. 35. Nur einmal an der Landstrasse auf dem Berge bei Ems, 29. Juli 1855 und *R. tomentosus var. flor. carneis* Ed. II. Fasc. 3. 93. Sehr seltene Form aus dem unteren Lahnthale bei Ems und der Ahler Hütte 12. Juli 1861. Ausserdem liegt noch ein *R. tomentosus carneus* von Bonsbeuren bei Bertrich, 4. 7. 60, in der Sammlung. Diese letzterwähnte Pflanze ist durch längere, wagerecht abstehende und lang abstehend behaarte Blütenstiele schon augenfällig von der Art verschieden, die anderen weichen wenig ab. Ich bestimme sie als *R. vestito-tomentosus paenetomentosus.* Focke zitiert, Synopsis S. 226, Ed. II. 93 zu *R tomentosus.*

Rubus tomentosus var. glabratus Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. I. 8 und Ed. II. Fasc. I. 7. In Wäldern bei Koblenz. Gedruckte Zettel fehlen. Das Exemplar ist unvollständig, mit ihm identisch ist laut Etiquett Ed. II. Fasc. I. 14. An offenen Waldplätzen bei Koblenz, 16. 7. 57. Alle sind der Art zum mindesten sehr ähnlich und werden von Focke dazu gezählt.

Rubus tomentosus forma glabrata latifolia Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. 34. Auf sonnigen Bergabhängen bei

Koblenz, 16. August 1855. Wird bei Focke nicht zu R. tomentosus zitiert, ich kann wesentliche Unterschiede nicht finden — vorausgesetzt, dass die Etiquetten nicht verwechselt sind.

Rubus tomentosus var. setosoglandulusus fol. supra viridibus Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 78. Auf der Karthause bei Koblenz, 23. 6. 58. Ist *Rubus tomentosus.*

Rubus umbraticus Wirtgen Herb. Rubor. rhenan. Ed. I. Fasc. IV. 82. Im Koblenzer Walde, 23. 7. 57. Wird von Focke, Synopsis S. 288, mit *R pyramidalis* identifiziert, welcher dort als Art zweiter Wertstufe, aber auf S. 72 doch nur als Mitteltyp zwischen R. vestitus und fortis erscheint. (R. fortis umfasst Formen, welche dem R. sylvaticus Wirtgen nahestehen, aber ganz stieldrüsenlos sind). Eine ebensolche Mittelstellung hat schon Wirtgen der vorliegenden Pflanze zugewiesen. Unter R. pyramidalis hat Focke zum Teil recht verschiedene Formen zusammengefasst, die vorliegende steht dem Rubus vestitus mit am fernsten und hat mehr Adenophoren- als Vestiten-Charakter.

Rubus umbrosus Wirtgen Herb. Rub. rhen. Ed. II. Fasc. III. 97. Im Vallendarer Walde, 14. Juli 1861. Nach Angabe des Etiquetts derselbe wie *R. vulgaris var. umbrosus* Ed. I. Fasc. V. 130. Fehlt in Fockes Synopsis, wo S. 288 R. vulgaris β umbrosus Wh. et N. für verschieden erklärt wird. Wirtgen hat, wie sich aus den Zetteln ergiebt, den Namen umbrosus zuerst nicht annehmen wollen, da dieser einer Form des R. vulgaris zukomme, und die vorliegende Pflanze mit dieser Art nichts zu thun habe. „Sollte er nicht zu *R. rhamnifolius* gehören?“ steht auf einem anderen Zettel, und damit ist das richtige getroffen. Es handelt sich um einen Aestivalisbastard mit langen, dicht krummstacheligen Blatt- und Blättchenstielen und rautenförmigen Endblättchen. Die Unterseite der Blättchen ist graufilzig. Die Blütenstiele sind nicht filzig, sondern haben eine dichte, aufrecht

abstehende Behaarung. Sie sind rispig, die stärkeren sehr umfangreich, mit langen Stielen, die am Grunde einen Zweig haben — ganz wie bei R. Sprengelii. Die Nebenblätter sind linealisch. Die Staubfäden neigen nicht zusammen.

Rubus vespicum Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. Fasc. V. 160. Im Lahnthale bei Niederlahnstein, 8. Juli 1860. Focke, Synopsis S. 237, deutet ihn als *tomentosus × corylifolius quidam*, möglicher Weise auch als Form oder Abkömmling von *caesius × tomentosus*. Es ist ein Corylifolier mit Tomentosusmerkmalen, welcher namentlich durch zurückgeschlagene Kelche dem caesius etwas fern steht. Focke schreibt a. a. O.: „Eine nähere Unterscheidung aller dieser Formen (sc. ambifarius, dubiosus, malacophyllus, vespicum, virgultorum und neglectus) ist völlig zwecklos, so lange die Hybriden dieser Gruppe nicht auf experimentalem Wege genau untersucht worden sind.“ Dem Vordersatz stimme ich zu, durch Experimente wird man schwerlich dieselben Formen, wie die in Rede stehenden bekommen, denn es müsste ein besonders glücklicher Zufall sein, wenn der Experimentator unter den unendlich vielen möglichen Kombinationen wiederholter Kreuzung gerade eine solche wiederholte, welche in der Natur vorgekommen ist. Ganz ebenso zwecklos, wie die namentliche Unterscheidung dieser Caesiotomentosen und Semitomentosen ist aber die Aufrechterhaltung der zahlreichen Benennungen von Bellardiovestiten und Semibellardiovestiten, Tomentosovestiten und Semitomentosovestiten, welche die Hauptmasse der Focke'schen Adenophori, Vestiti, Radulae, Hystrices und Glandulosi ausmachen. In den höheren Lagen der Rheinprovinz spielen die Semibellardier eine ganz analoge Rolle wie die Semicaesier (Corylifolier) in Norddeutschland.

Rubus vestitus ist von Wirtgen oft mit den ihm nahestehenden hybriden Formen verwechselt, vgl. unter Rubus conspicuus. In der mir vorliegenden Sammlung befindet sich kein Rubus vestitus aus dem Herbarium

Ruborum Rhenanorum. In der Strassburger Sammlung sah ich Ed. I. 16, 17, 18, welche sämtlich nicht zur Art gehören. Nach Focke, Synopsis S. 291, befindet sich die Art in Ed. II. 22 und zum Teil in Ed. I. 84. An Exemplaren ohne gedruckte Etiquetten liegen eine Menge vor, welche „Rubus vestitus" bezeichnet sind, darunter gehören manche zur Art, ausserdem gehören zu derselben einige als *R. conspicuus* bezeichnete und einige unbestimmt gebliebene Exemplare, sowie einzelne, welche als *R. hirtifolius* (von Bertrich) und *nemorosus* (von Sponheim) bezeichnet sind. Im ganzen ist die Art vorhanden von Aachen, aus dem Ahrthal, von Daun, Bertrich, Koblenz, Nassau, aus dem Nahethal und dem Kreise Gummersbach. *R. vestitus Kaltenbach* und *Bräucker* sind richtig bestimmt.

Rubus vigorosus Wirtgen Herb. Rubor. Ed. II. Fasc. II. 53. Am Wege zu Hillscheid und Höhr, 700′ ü. M., bei Koblenz, 1. Juli 1859. Gehört unter die *hybridi suberecti* (meine Nova Synopsis S. 54 ff.), steht dem R. aestivalis näher als microacanthos. Von Focke, Synopsis S. 134, wird er zu *Rubus affinis* gezogen.

Rubus villicaulis Wirtgen Herb. Rubor. Ed. I. 39 von der Karthause bei Koblenz, 23. Juli 1854. Gehört nach Ed. I. Fasc. IV. 77 zu der dort *R. speciosus* genannten Form, hat im Vergleich mit dieser kleinere, länger gestielte Blättchen und grössere, umfangreichere, stärker bewehrte Blütenstände, einzeln grundständige Zweige an den Blütenstielen. Auch sind letztere mehr kurzfilzig und weniger abstehend behaart. Focke, Synopsis S. 187, zitiert diese Pflanze ebenso wie speciosus zu *R. bifrons*. Vgl. unter R. speciosus. Die grossen Blütenstände des vorliegenden villicaulis erinnern an die des jedenfalls verwandten anomalus myriacanthos, jedoch steht letzterer dem R. tomentosus viel näher.

Rubus villicaulis var. albiflorus Wirtgen Herbar. Rubor. Ed. I. 40. Am Wege nach Lahneck häufig, aber auch nur an dieser Stelle, 3. August 1855. Ist im Herbarium zu *Rubus anomalus* gelegt, von dessen typischer

Form aber kein authentisches Exemplar da ist. Nach Focke, Synopsis S. 239, ist vorliegende Pflanze mit R. anomalus Ed. I. 125, 126, 127, Ed. II. 8, 60 identisch und gehört zu *R. bifrons × tomentosus*. Otto Kuntze, Reform deutscher Brombeeren S. 87, vereinigt R. anomalus mit R. bertricensis als *R. radula × tomentosus*. Sowohl R. bifrons Focke (vgl. unter R. speciosus) als R. radula Kuntze sind nach meiner Ansicht Tomentosushybride, zu deren Ahnen ausserdem R. vestitus gehört, und die Bestimmung des *R. anomalus* als *Rubus vestitotomentosus vel semivestitotomentosus* ist wohl sicher. Im Übrigen stimmen schwerlich alle von Wirtgen und Müller unter R. anomalus inbegriffenen Formen mit einander überein. Rubus megathamnos A. Kerner, welchen Focke mit R. anomalus Wirtgen identifiziert, ist recht ähnlich, aber doch verschieden, namentlich durch dichteren Filz der Blütenstandsachse.

Rubus viretorum Wirtgen Herbar. Rubor. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 186 im Arzheimer Wäldchen bei Koblenz, 10. Juli 1861. Focke, Synopsis S. 237, erwähnt ihn als eine von R. caesius × tomentosus abweichende, an andere Corylifolier erinnernde Form. — Bereifter Jahrestrieb, breite Nebenblätter, sitzende äussere Blättchen, gebüschelte Blütenstiele und breite, ausgerandete Kronblätter lassen an der Corylifoliernatur nicht zweifeln, Sternhaare auf der Oberseite der laubigen Tragblätter verraten die Abkunft von tomentosus. Geringe Behaarung der Achsen und der Blattunterseiten und Reichtum aller Achsen an langen Drüsen deuten auf R. Bellardii als fernere Stammart.

Rubus virgultorum Wirtgen Herb. Rubor. rhenan. Ed. I. Fasc. IV. 109. In Wäldern bei Oberlahnstein, Ahler Hütte, 13. 7. 58, fast verblüht; Ed. II. Fasc. II. 85. An Hecken und Gebüschen bei Oberlahnstein und Braubach, 14. Juli 1860. Beide Exemplare liegen durcheinander. Von Wirtgen für einen Bastard zwischen R. tomentosus und einem Corylifolier (dumetorum) gehalten, was Müller bestritt. Fockes Ansicht siehe bei R. vespicum.

Foerster hat die Form als Corylifolierart. Ist ein dem R. tomentosus näher stehender *caesius × tomentosus*.

Rubus viridis Wirtgen Herb. Rubor. rhen. Ed. I. Fasc. IV. 100 und Ed. II. Fasc. I. 42. Am Rande des Aachener Waldes hinter der Steinenbrück unter Kaltenbachs Anleitung, 31. 7. 58. Focke, Synopsis S. 368, erwähnt ihn neben calyculatus, Foerster zitiert die Wirtgen'schen Exemplare nicht. Die Blätter sind denen von calyculatus und obliquus gleich, die untersten tief eingeschnitten, wie man es bei R. Bellardii öfter findet. Die schwächsten Blütenstände sind durch die laubartigen schmalen, an Länge die Blüten überragenden Deckblätter den schmalen Blütenständen des Oreades ähnlich. (Unverkennbare Semicaesier, welehe ähnliche, nur mehr doldentraubige Blütenstände haben und sonst in vielen Einzelheiten, namentlich in der Blattform, mit Oreades übereinstimmen, giebt es bei Aachen auch; in meiner Sammlung Nr. 1081). Starke Blütenstände sind sehr umfangreich wie bei obliquus und Oreades, aber die Büschelung der Blütenstielchen höherer Ordnung findet sich unter den verglichenen Formen doch nur bei Oreades, und bei viridis sind grundständige Zweige an den Blütenstielen gar nicht vorhanden. Die Bestachelung des Blütenstandes gleicht der von calyculatus, sie ist sehr augenfällig. Die Blüten sind klein wie bei rudis, die Kelche nach der Blüte zurückgeschlagen, später abstehend, die Kronblätter schmal, ausgerandet, die Staubfäden gering an Zahl, kaum so lang wie die Griffel, die Früchte klein, viele davon fehlgeschlagen. R. calyculatus unterscheidet sich also namentlich durch zurückgeschlagene Fruchtkelche und grosse Früchte, R. obliquus auch durch schwächere Bewehrung der Blütenstielchen, breitere Kronblätter, stärkere Behaarung der Achsen u. s. w. Am ähnlichsten ist noch R. pygmaeus Kaltenbach, jedoch in allen Teilen grösser und stärker.

Rubus vulgaris Kaltenbach mit grossem Blatt und grossen, sich mit den Rändern deckenden Blättchen, na-

mentlich durch das rundlich-eiförmige, am Grunde herzförmige Endblättchen von den Formen cylindraceus und macrophyllus verschieden. Der Jahrestrieb scheint bereift. Steht zwischen den Corylifoliern und Macrophyllern.

Rubus vulgaris var. cylindraceus Kaltenbach. Aachen, 31. 7. 60. Von Wirtgen in die Nähe des *R. discolor* gestellt (was R. discolor Wirtgen war, ist nicht bestimmt), von P. J. Müller als *piletostachys* bezeichnet. Nach Focke, Synopsis S. 215, ist der voranstehende Kaltenbach'sche Name Synonym mit *R. macrophyllus*, Foerster, Flora excursoria S. 103, macht eine neue Art daraus, die er *R. cymophorus* nennt. *R. piletostachys* Wirtgen Herb. Rub. rhen. Ed. I. 131, welcher mir nicht vorliegt, ist nach Focke S. 218 *R. Schlechtendalii*, eine dem R. macrophyllus nahe stehende Form. Das vorliegende Exemplar ist schlecht erhalten, namentlich am Jahrestriebe kein Endblättchen mehr. Sehr ähnlich ist jedenfalls eine von mir bei Aachen gesammelte Pflanze (Nr. 1068), welche durch Übergänge einerseits mit caesiodiscolor, andererseits mit geniculatus zusammenhängt und dem R. gratus Focke nicht fernsteht. Wie die elsässischen Macrophyller (vgl. meine Nova Synopsis) mutmasslich Aestivalibellardiotomentosovestite sind, so sind die Aachener mutmasslich *Aestivalicaesiodiscolorivestite.* Vgl. R. geniculatus, infestus, macroacanthos und vulgaris, welche alle demselben Verwandtschaftskreise angehören.

Rubus vulgaris var. macrophyllus Kaltenbach. Dies wird *R. macrophyllus* Foerster, Flora excursoria S. 103, sein. Ist dem cylindraceus recht ähnlich, stimmt mit der dort erwähnten Pflanze Nr. 1068 meiner Sammlung ganz überein.

Rubus vulgaris var. rhombifolius, vgl. unter *R. coarctatus.*

Rubus vulgaris var. rhombifolius forma fol. subtus cano-tomentosis Wirtgen Herb. Rub. rhenan. Ed. I. Fasc. VI. 168 und Ed. II. Fasc. III. 94 bis. Im Walde am Kühkopf bei Koblenz, 3. Aug. 1861. Weicht nach Focke,

Synopsis S. 205 f. und 207 von dessen R. rhombifolius ab und gehört zu *R. villicaulis*, über welchen meine Nova Synopsis I. S. 28 ff. zu vergleichen ist. Vorliegende Form ist ein semiaestivalis mit langen, krummstacheligen Blatt- und Blättchenstielen und schmalen, unterseits graufilzigen Blättchen, dadurch dem R. umbrosus ähnlich. Die Tracht der Blütenzweige erinnert mehr an rispige Aestivalisformen, jedoch sind die Blütenstiele filzig.

Rubus vulgaris var. umbrosus Wirtgen, siehe bei R. umbrosus.

Rubus Wirtgeni Auerswald, von Wirtgen im Koblenzer Wald 1853 gesammelt, ist ein Semibellardier, die von Wirtgen in der Eifel an verschiedenen Stellen gesammelten und unter demselben Namen eingelegten Pflanzen gehören zu *Rubus Bellardii*.

(Mitteilung aus dem mineralogischen Institut der Universität Bonn.)

Das Siebengebirge am Rhein.

Von

H. Laspeyres

in Bonn.

Hierzu eine geologische Karte des Gebirges in Farbendruck.

Als ich im Herbste 1858 als junger Bergmann die Universität Bonn bezog, war der damalige Berghauptmann

Dr. Heinrich von Dechen

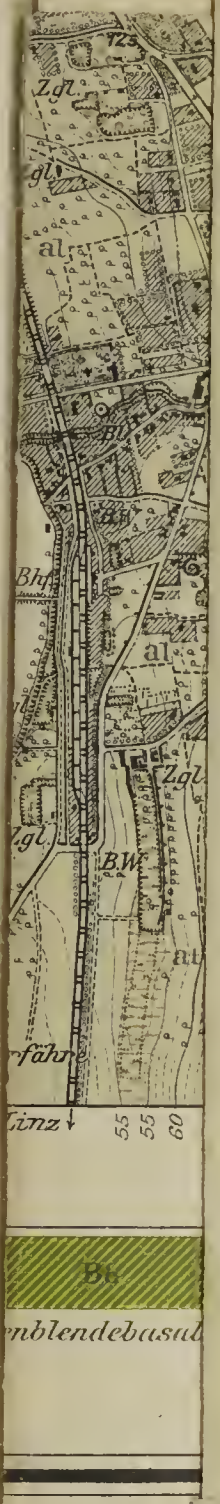
mit der Bearbeitung der Vulcane der Eifel, des Laacher Sees, sowie mit einer neuen Auflage seines Werkes über das Siebengebirge am Rhein beschäftigt.

Mir war es vergönnt, ihn auf seinen Reisen begleiten zu können, und mehrfach betraute er mich mit geologischen Untersuchungen für diese Zwecke.

So führte er mich in die Geologie und Mineralogie ein und gab hierdurch den Anstoss für meinen späteren Übertritt vom Bergfache zu diesen Wissenschaften.

Viel verdanke ich diesem bedeutenden und vortrefflichen Manne. Es ist mir deshalb eine liebe Dankespflicht, diese Arbeit über eine der schönsten und anziehendsten rheinischen Landschaften, der von Dechen Zeit seines Lebens ein lebhaftes und vielseitiges Interesse entgegengebracht hatte, seiner Erinnerung zu widmen zu dem Tage, an welchem er vor hundert Jahren das Licht der Welt erblickte.

Bonn, am 25. März 1900.


Zgl.
al
Bhf
al
Zgl.
Zgl.
B.W.
al
Linz
55
55
60
Bb
nblendebasal

Zur Erinnerung an

HEINRICH VON DECHEN

zu seinem hundertsten Geburtstage am 25. März 1900.

GEOLOGISCHE KARTE DES SIEBENGEBIRGES

auf Grundlage der Messtischblätter der Königl. Preuss. Landes Aufnahme

1897-99 bearbeitet von

Professor Dr Hugo Laspeyres in Bonn.

Mafsstab $\frac{1}{25000}$ der natürlichen Länge.

0 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 4500 Meter.

0 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 4500 Schritt.

0 $\frac{1}{10}$ $\frac{2}{10}$ $\frac{3}{10}$ $\frac{4}{10}$ $\frac{5}{10}$ geogr. Meile.

Die Höhenangaben beziehen sich auf Normal-Null.

Erklärung der Farben und Zeichen.

Devon.

- tu — Unterdevon.
- bt — Thonige liegende Schichten.
- bq — Quarzige
- bT — Normal-Tuff.
- bTe — Einsiedel-Tuff. Trachyttuffe.

Tertiär.

- bTo — Höllen-Tuff.
- bTa — Harttuff. Trachyttuffe.
- bTv — Verkieselter Tuff.
- bB — Basalttuffe.
- bh — Hangende Schichten.

Diluvium.

- ds — Sand u. Geschiebe.
- dl — Lehm mit Geschieben.
- dl — Lehm ohne Geschiebe
- d — Löss
- ak — Kalksinter.

Alluvium.

- as — Sand u. Geschiebe
- al — Thon. Alluvium des Rheinthales
- at — Lehm.
- a — Alluvium der Nebenthäler.
- Tδ — Drachenfels-Trachyt.

Trachyte.

- Tl — Lohrberg-Trachyt.
- Ts — Scheerkopf-Trachyt.
- Tk — Kühlsbrunnen-Trachyt.
- Tr — Remscheid-Trachyt
- Tm — Mittelbach-Trachyt.

Andesite.

- Ti — Ittenbach-Trachyt.
- Tw — Witthau-Trachyt.
- Ao — Wolkenburg-Andesit
- Ar — Brüngelsberg-Andesit.
- Bδ — Dolerit

Plagioklasbasalte.

- Bh — Hornblendebasalt.
- Ba — Anamesit
- Bα — ungleichkörniger gemeiner Basalt.
- Bπ — porphyrischer
- Bb — Magmabasalt

Leucit-Nephelin-Basalte.

- Bλ — Lava
- Bs — Schlacken, Tuffe.

Streichen u. Fallen der Schichten — Bohrlöcher — Thier u. Pflanzen-Reste. — Bergbau in ausser Betrieb. — Gänge wässeriger Bildung.

Profil AB.

SSW — Roddenberg 167,8 — Bahn — Rhein 68 — Bahn — Drachenfels 320,6 — Wolkenburg 324 — Eischeid — Ofenkaul-berg — Mittelbach Thal 160 — Nonnenstromberg 335,5 — Stenzelberg 286,8 — Heister-bacherrott 185 — Limperichs-berg 249,6 — Kuxenberg 224,8 — XNO

Normal-Null

Profil CD.

Plittersdorf 54,9 — Rhein 47,7 — Bahn. Langenburg 60,0 — Schuppen 163 — Stbr. Petersberg 331,1 — Nonnenstromberg 335,5 — Gr. Rosenau 323,4 — Gr. Oelberg 461,0 — Hof 325 — Itten-bach 250 — Kante 260 — W — O

Normal-Null

Weg, Strasse, Dorf, Haus

Berliner Lithogr. Institut.

Friedrich Cohen, Verlagsbuchhandlung in Bonn

Vorwort.

Die letzte zusammenfassende geologische Beschreibung des Siebengebirges rührt von dem 1889 verstorbenen Oberberghauptmann und Wirklichen Geheimen Rate Dr. H. von Dechen her und stammt aus dem Jahre 1861.

In dem inzwischen verstrichenen Menschenalter sind durch die rasche Entwickelung der geologischen und mineralogischen Wissenschaften, besonders der mikroskopischen Petrographie zahlreiche Einzeluntersuchungen ausgeführt worden, welche recht zerstreut in der umfangreichen Fachlitteratur niedergelegt sind als wertvolle Bausteine für eine geologische Neubearbeitung dieses so interessanten Gebirges.

Nicht minder hat in diesen vierzig Jahren der Steinbruchsbetrieb am Niederrhein und namentlich auch im Siebengebirge eine grosse Ausdehnung erfahren, ganz besonders durch die Ausbeutung der Basaltkegel und der Lager von feuerfestem Thon und Quarzit.

So bedauerlich ohne jeden Zweifel für den landschaftlichen Reiz dieses so schönen Gebirges solche Abtragung und solcher Einbruch in die schön geformten und bewaldeten Bergkuppen und Berggehänge sind, namentlich wenn sie dem Rheinstrome zugekehrt sind, so hat der Steinbruchsbetrieb doch der Wissenschaft manche neue und wichtige geologische Aufschlüsse gewinnen lassen.

Der Mineraloge und Geologe steht deshalb der in den schlimmsten Folgen jezt mit durchgreifendem Erfolge abgewehrten „Verwüstung des Siebengebirges“ mit einem zwiefachen Gesichte gegenüber, teils empört, teils befriedigt.

Sowohl durch diesen Fortschritt in der Wissenschaft wie durch die Vermehrung der deutlichen Aufschlusspunkte im Gebirge ist die genannte geologische Beschreibung schon zu Lebzeiten ihres Verfassers veraltet.

H. v. Dechen würde trotz seines inzwischen eingetretenen Alters zu einer Neubearbeitung des seit seiner

Jugendzeit von ihm ganz besonders bevorzugten Gebirges [1]) geschritten sein, wenn damals die genauen, im Massstabe von 1 : 25000 ausgeführten Aufnahmen, die sog. Messtischblätter, der kgl. preussischen Landesaufnahme für diese

1) v. Dechen betrat dasselbe zuerst im Herbste 1819 auf seiner Reise nach Westfalen, dann mit C. v. Oeynhausen im Sommer 1822 auf ihrer Reise nach den Niederlanden. Dieser Besuch veranlasste Beide zu einer Beschreibung dieses Gebirges (Hertha 1828. 12. 221 ff.); dieselbe stützt sich ganz besonders auf das Werk von C. W. Nose (Orographische Briefe über das Siebengebirge 1789. 1. u. 1790. 2.), von dem F. Wurzer (Taschenbuch zur Bereisung des Siebengebirges 1805) schon einen kurzen Auszug gegeben hatte. Während seines Aufenthaltes in Bonn im Winter 1829—30 verfertigte v. Dechen eigenhändig ein geologisch colorirtes Modell des Gebirges und schenkte es später dem mineralogischen Museum der hiesigen Universität. Später beschrieben L. Horner 1836 und J. G. Zehler 1837 das Siebengebirge geologisch. In der statistisch landwirtschaftlichen Topographie des Kreises Bonn von E. Hartstein hatte v. Dechen schon 1850 die Beschaffenheit des Bodens auf dem linken Rheinufer mit einer geologischen Karte dargestellt. Die erste ausführliche geognostische Beschreibung des Gebirges von Seiten v. Dechen's erfolgte 1852: „Geognostische Beschreibung des Siebengebirges am Rhein. Zur Erläuterung der im Königlichen Lithographischen Institute zu Berlin herausgegebenen geognostischen Karte desselben" im Massstabe 1 : 25000 in den Verhandlungen des naturhist. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westfalens 1852. 9. 289—567. Schon nach neun Jahren erschien eine neue Ausgabe dieses Werkes unter dem Titel: Geognostischer Führer in das Siebengebirge am Rhein. Mit mineralogisch-petrographischen Bemerkungen von Dr. G. vom Rath. Nebst einer geognostischen Karte des Siebengebirges. Bonn 1861. Henry u. Cohen. 8°, 431 S. Die Karten beider Ausgaben unterscheiden sich bei gleichem Umfange und Massstabe hauptsächlich durch die verschiedene Darstellungsart der Bodengestaltung und durch Abgrenzung des „Trachyt vom Drachenfels" vom „Trachyt der Wolkenburg" auf der neuen Karte. Die Texte stimmen meistens wörtlich überein, nur der Abschnitt über die Trachyte hat eine durchgreifende Neugestaltung, derjenige über Dolerit und Basalt eine erhebliche Erweiterung erfahren müssen in Folge der Fortschritte der Gesteinskunde, besonders durch G. Rose u. G. v. Rath. Deshalb wird im Folgenden nur diese Ausgabe bei den Citaten berücksichtigt werden.

Gegend schon vorhanden gewesen wären, denn diese bilden seit den letzten 30 Jahren für alle geologischen Kartierungen die unentbehrliche Grundlage.

Für die Umgebung von Bonn und für das Siebengebirge erfolgte die Aufnahme des Generalstabes erst 1893, und die betreffenden Messtischblätter Bonn, Siegburg, Godesberg, Königswinter sind erst 1896 in den Handel gegeben.

Es konnte somit nun erst an eine geologische Neubearbeitung des Siebengebirges und an eine Verwertung des durch so viele Geologen und Mineralogen angesammelten Beobachtungsmaterials gedacht werden.

Ich glaubte in mehrfacher Hinsicht, mich dieser Aufgabe unterziehen zu müssen und zu können.

Kannte ich doch seit meiner Studienzeit in Bonn in allen Teilen das Gebirge und die damaligen, im Laufe der Zeit zum Teil wieder verschwundenen Aufschlüsse, auch hatte ich seitdem das Gebirge bei meinen häufigen Besuchen Bonn's nie mehr aus dem Auge verloren, so dass mir daselbst alles Wichtigere in Erinnerung geblieben war.

Seit meiner Berufung an die Bonner Universität (1886) hatte ich ferner jedes Jahr auf zahlreichen Ausflügen von allen neueren geologischen Aufschlüssen im Gebirge und in dessen Umgebung Kenntnis genommen.

Gleichzeitig standen mir die an Mineralien und Gesteinen aus dem Siebengebirge reichen Sammlungen des Museums der Universität und des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens zur Verfügung [1]).

1) In beiden Sammlungen habe ich die Erfahrung gemacht, dass viele Stufen wertlos sind, weil ihre Fundortsangaben unsicher sind, oder weil sie nicht dem Anstehenden entnommen worden sind. Das gilt auch von Stufen, welche von den Mineralienhandlungen in den Handel gebracht worden sind. Alle zweifelhaften Stufen haben in dieser Arbeit keine Berücksichtigung erfahren. Um den Bezug von zuverlässigen Gesteins-Stufen aus dem Gebirge von nun an zu ermöglichen, veranstaltet die Mineralienhandlung von Dr. Krantz nach dieser Arbeit und Karte eine neue Sammlung, in welcher alle Stufen dem anstehenden Fels entnommen werden sollen und zwar von den ihm von mir genau angegebenen Fundstellen.

Dank dem Entgegenkommen des Chefs der königl. preuss. Landesaufnahme konnten die kartographischen Vorarbeiten schon 1894 begonnen werden, ausgeführt wurden sie erst in den Sommern 1897—99.

Von vielen Seiten her hatte ich mich bei den Aufnahmen sowie bei der Herausgabe der Karte einer dankenswerten, bereitwilligen Förderung zu erfreuen, namentlich hervorgehoben seien: der Chef der kgl. preuss. Landesaufnahme Herr General der Infanterie von Oberhoffer, der mir schon 1894 die photographischen Vervielfältigungen der Handzeichnungen der Messtischblätter, sowie zur Herstellung der vorliegenden Karte die Benutzung der Originalsteine der Messtischblätter zur Verfügung stellte, ferner das hiesige kgl. Oberbergamt, welches die bergmännischen Aufschlusspunkte auf die Karte eintragen liess, der naturhistorische Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens in Bonn, der Verschönerungs-Verein für das Siebengebirge, die Stadt Königswinter, welche zu den Kosten der Herstellung der Karte in Farbendruck beträchtliche Beiträge bewilligten, weiter der Inhaber des Berliner Lithographischen Instituts Herr J. Moser, der keine Mühe scheute, den Farbendruck der Karte in grösstmöglicher Vollkommenheit herzustellen und schliesslich die Grund- und Steinbruchsbesitzer im Gebiete der Karte, die ohne eine einzige Ausnahme mir das Betreten ihrer Besitzungen gewährten und mich von ihren Beobachtungen in Kenntnis setzten. Allen sei auch an dieser Stelle der schuldige Dank zum Ausdrucke gebracht!

Erster Teil.

Der geologische Bau des Siebengebirges.

In diesem Teile sollen die allgemeinen geologischen und petrographischen Verhältnisse, die sich auf alle oder doch wenigstens auf ausgedehntere Teile des Gebirges beziehen, im Zusammenhang ihre Besprechung finden, während alle mehr örtlichen und vereinzelten Verhältnisse im zweiten Teile, im geologischen Führer durch das Gebirge, behandelt werden sollen.

1. Einleitung.

Trotz zahlreicher Aufschlusspunkte durch natürliche und künstliche Entblössungen machen namentlich zwei Umstände die geologischen Aufnahmen im Siebengebirge beschwerlicher und unsicherer als in anderen Gegenden, nämlich die Unzugänglichkeit der meisten hiesigen Wälder und die Bedeckung des anstehenden Gesteins durch Blockhalden und Gehängelehm.

Mit wenigen Ausnahmen, wo sich Feld-, Wein- und Gartenbau befindet, ist das Gebirge von jeher eine Wald- und Wiesenlandschaft gewesen.

Hochwald mit freiliegendem Boden findet sich nur an wenigen Stellen (Heisterbach, Löwenburg, Scheerköpfe); ausgedehnte Gehänge und ganze Berge, oft ohne einen betretenen Fussweg, sind mit einem vielfach nicht durchdringbaren, seit langem nicht mehr ausgeholzten Buschwerk oder Niederholz bedeckt, in dem Ginster, Gestrüpp, Farn u. s. w. den Boden ganz verhüllen, wenn nicht grade eine Rodung erfolgt ist. Weit und breit findet sich kein sicherer Aufschluss. Dasselbe kehrt bei den Wiesen mit ihrer dicken Humusdecke wieder, die nur selten ein Getier bis auf die anstehenden Gesteine durchwühlt hat.

Noch schlimmer, weil von noch grösserer Allgemeinheit, ist der andere Übelstand, die Blockhalden.

Dieselben finden sich zwar in allen unsern Gebirgen, hier aber von ganz besonderer Ausdehnung und Dicke. Das ist eine Folge des eigentümlichen Baues des Siebengebirges.

Hier bilden nämlich die festen, widerstandsfähigen Gesteine, Trachyt, Andesit, Basalt, die Spitzen der Berge und füllen grosse trichterförmige Vertiefungen in den früher völlig lockeren und auch jetzt immer noch weichen vulcanischen Tuffen aus. Das Widerstandskräftige liegt mithin über dem Widerstandsschwachen, und die pfeilerförmige Zerklüftung der festen Gesteine steht auf der Grenze winkelrecht. Entfernt nun der Regen und das am Gehänge herabfliessende Wasser den Tuff, so stürzen die unterhöhlten Felsmassen zusammen und bedecken in grossen und kleinen Trümmern oft völlig und in grosser Mächtigkeit den Abhang der Kuppen bis hinab in die Thalsohlen, und zwar rings um den Berg bei dessen zentraler Bauart.

Hierdurch erscheint die Ausdehnung der Trachyt-, Andesit- und Basaltkuppen viel grösser als sie in Wirklichkeit ist. Das tritt auf allen bisherigen Karten des Gebirges sehr deutlich hervor, und auch auf der neuen Karte mag da, wo die Grenze zwischen festem Gestein und vulcanischem Tuff nicht aufgeschlossen ist, der Umfang dieser Kuppen noch eher zu gross als zu klein angenommen worden sein.

Hierdurch können nebeneinander liegende und durch Tuff getrennte Einzelkuppen s c h e i n b a r miteinander zu grossen gemeinsamen Massen sich verbinden. So stellte v. D e c h e n, um nur das auffallendste Beispiel hier heranzuziehen, die Trachytkuppen des Wasserfall, Gr. Oelberg, Lahrberg, Perlenhardt, Lohrberg, Jungfernhardt, Geisberg, Schallenberg als eine geschlossene Trachytmasse dar, die man als mächtigen Gang, ja sogar als Lavastrom [1])

---

1) G. H a r t u n g, die Azoren 211—16; v. D e c h e n 1861. 186—190.

Für die Abkürzungen in den häufig wiederkehrenden Litteraturangaben findet sich am Ende der Arbeit eine Zusammenstellung.

deuten zu müssen geglaubt hat. Die die Einzelkuppen trennenden, im Tuff liegenden Sättel — ich will sie im folgenden kurz „Tuffsättel“ nennen — sind eben mit den Schutthalden bedeckt und der Tuff dort verschleiert.

Diese Blockhalden verhindern nun die Herabschwemmung der meist lehmigen Verwitterungsprodukte in die Thäler. Der Lehm wird in dem Trümmerwerke festgehalten, füllt nach und nach dessen Lücken aus und bleibt im Schutze der Blockhalden am Gehänge liegen.

Dieser Gehängelehm oder Blocklehm, wie ich ihn im Folgenden kurz nennen werde, wird oft sehr mächtig.

Bei den neuen Weganlagen von Seiten des Besitzers des Wintermühlenhof am SW-Abhang des Petersberg, die hinauf zum Sattel zwischen Petersberg und Nonnenstromberg geführt werden sollen, und von Seiten des Besitzers der Rosenau am SO-Gehänge des Nonnenstromberg aus dem Mittelbachthal auf den Sattel der Rosenau ist dieser Lehm bis 4 m mächtig durchschnitten worden und ruht dort auf Trachyttuffen und auf Löss, wodurch sein alluviales Alter bekundet wird.

Die Bildungsweise der Blocklehme bringt es mit sich, dass die Blöcke darin um so grösser und häufiger sind, je näher der Bergspitze sie sich befinden.

So kann ganz steinfreier Gehängelehm aus dem Blocklehm sich entwickeln. Derselbe hat in seiner reinsten und feinsten Ausbildungsweise manchmal eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Gehängelöss, so dass beide ohne genügende Erfahrung und Beobachtung leicht mit einander verwechselt werden können und vielfach auch verwechselt worden sind.

Der Gehängelehm ist jedoch meist dunkler, thonreicher (knetig, schmierig), nicht so stark Wasser durchlässig und frei von Carbonaten.

Die gleichmässigste, zusammenhängendste und dickste Verbreitung hat der Gehängelehm an der O- und NO-Seite des Siebengebirges namentlich in den beiden Thalkesseln des Lutterbaches bei Heisterbacherrott und des Weiler-

baches bei Ittenbach, die durch den Oelberg getrennt werden. Wir finden deshalb hier ausgedehnten und ergiebigen Feldbau und nur sehr spärliche geologische Aufschlüsse, so dass dieser Teil des Gebirges am wenigsten geologisch bekannt ist.

Diese jüngste geologische Bildung entzieht also die darunterliegenden älteren Gesteine der unmittelbaren Beobachtung, und es bleibt vorläufig nichts anderes übrig, als diese mittelbar zu ergründen aus den Geländeformen, Böschungsverhältnissen, Kulturbestand, Austritt von Quellen und dergleichen mehr mittelst Analogieschlüssen aus sicher und gut bekannten Gebieten der Nachbarschaft. Je mehr sich in dieser Beziehung die Erfahrung steigert, vermehrt sich die Richtigkeit der Deutung, das habe ich mit dem Fortschritte der Kartierung immer mehr und immer häufiger bestätigt gefunden, so dass ich nicht zweifele, dass in solchen Fällen die auf der Karte wiedergegebenen Deutungen im grossen Ganzen zutreffen werden.

Für die Kartierung trat nun die Frage heran, soll dieser Lehm, der ja agronomisch von der grössten Bedeutung ist, aufgetragen werden?

Handelte es sich vorzugsweise um eine Bodenkarte für die Land- und Forstwirtschaft, so müsste diese Frage unbedingt bejaht werden. In diesem Falle würde aber der grösste Teil des Siebengebirges, namentlich der nordöstliche als eine grosse Lehmfläche erscheinen, in der zerstreut und klein, sowie gänzlich aus ihrem Zusammenhange gerissen die geologisch interessanten Gebilde gleichsam fetzenartig sich befinden würden. Der Geologe, der sich noch nicht völlig vertraut gemacht hat mit dem Gesamtcharakter und den Einzelheiten der Landschaft würde aus solcher Karte kein Bild des geologischen Baues erhalten; die Karte würde eben keine geologische sein.

Ich habe deshalb geglaubt, auf der Karte den alluvialen Gehängelehm fortlassen zu müssen, auch da wo er in grossen zusammenhängenden Breiten auftritt und den Charakter der Bodengestaltung zum Teil mit bedingt.

Nur in den eigentlichen Thalsohlen (Wiesengründen) habe ich, wie das herkömmlich auf den geologischen Karten ist, die alluvialen Bildungen in ganz heller Farbe angegeben, weil dadurch die Bodengestaltung auf der Karte weit deutlicher hervortritt.

v. Dechen hat auf seinen Karten den Gehängelehm, den er teils zum Löss teils zum Alluvium zieht, nur an den steileren Gehängen, wo die Aufschlüsse der älteren Gesteine zahlreicher sind, fortgelassen, während Zehler ihn da, wo er grosse Ausdehnung annimmt, durch schwarze Punkte auf der Farbe der darunter angenommenen älteren Gesteine dargestellt hat. Der Klarheit der Karte wegen habe ich diese Darstellungsart nicht angewandt. Die neue Karte sollte ein möglichst klares Bild der geologischen Verhältnisse, auch dem Laien, bieten.

2. Bodengestaltung des Siebengebirges.

Von einer Beschreibung der Bodengestaltung (Topographie und Hydrographie) des Siebengebirges kann bei der Vortrefflichkeit, Klarheit und Richtigkeit der Messtischblätter der Landesaufnahme füglich Abstand genommen werden[1]).

Einige Bemerkungen über den Umfang und die topographische Grundlage der vorliegenden Karte halte ich jedoch noch für wünschenswert.

Der Umfang der Karte ist so gewählt, dass er sich in der Hauptsache mit dem der v. Dechen'schen Karte deckt. Der grosse Übelstand der letzteren, dass der Meridian mit dem vertikalen Rande der Karte einen Winkel

---

1) Nur eines habe ich bei den hier in Betracht kommenden Messtischblättern vermisst, nämlich den deutlichen Verlauf der 20 m von einander abstehenden Höhenlinien gegenüber den zwischenliegenden Hilfslinien, namentlich in den Thälern und Schluchten. Es ist deshalb oft mühsam, die Höhenlage eines Aufschlusspunktes auf der Karte zu ermitteln.

von 60° bildet, fällt hier fort. Die Grenze der beiden Messtischblätter Siegburg und Königswinter durchschneidet den nördlichen Teil des Siebengebirges (z. B. Weilberg) sehr störend und trennt die von vielen Besuchern des Gebirges gleichfalls gern aufgesuchte Umgebung von Oberkassel und die Dollendorferhardt vom eigentlichen Siebengebirge. Es ist schon aus diesem Grunde dieses Gebiet in den Bereich der Karte einbezogen worden, obwohl dasselbe erst kurz zuvor von E. Kaiser geologisch bearbeitet worden ist[1]). Bei dem Vergleiche beider Karten tritt aber sofort hervor, dass ich hier zu sehr abweichenden geologischen Beobachtungen und Auffassungen gelangt bin, welche mich zu dieser Ausdehnung der Karte nach Norden hin zwangen, weil ohne Berücksichtigung dieses Teiles der geologische Bau des Gebirges nicht verstanden werden kann.

Dass der dem Siebengebirge gegenüberliegende Rodderberg vollständig auf der Karte zur Darstellung gekommen ist, wird gleichfalls vielen Besuchern des Gebirges willkommen sein, ebenso dass auch die meisten um das Gebirge herumliegenden Standquartiere der Touristen sich darauf befinden.

Der topographische Inhalt der Karte ist ganz derselbe wie auf den Messtischblättern, da die Karte ein Abdruck der Originalsteine der kgl. Landesaufnahme ist.

Aufgetragen wurden nachträglich noch die bergmännischen Aufschlusspunkte[2]) durch den Herrn Oberbergamtsmarkscheider Hatzfeld in Bonn und manche für den Geologen wichtige Wege, Gruben, Steinbrüche, Bergnamen u. s. w. durch mich. Die 100 m von

---

1) Geologische Darstellung des Nordabfalles des Siebengebirges. Mit einer geologischen Karte in Farbendruck. Nat. Ver. 1897. 54. 77—203.

2) Auf d. Karte mit „Schlägel u. Eisen“ sowie mit einer schrägen Nummerzahl bezeichnet zum Unterschiede gegen die senkrechten Höhenzahlen.

einander entfernten Wegesteine an den Hauptstrassen sind auf der Karte durch ein kleines Kreuz vermerkt, die ganzen und halben Kilometersteine ausserdem noch mit ihrer Zahl. Das wird die Angabe und Auffindung mancher Aufschlusspunkte erleichtern.

Ferner erfuhr die 180 m Höhenlinie auf der Karte eine, leider etwas zu stark ausgefallene, Verstärkung, damit sie deutlich hervortrete, weil sie geologisch von ganz besonderer Wichtigkeit ist. Sie entspricht nämlich der mittleren Wasserhöhe zur Zeit der tertiären sowie der ältesten diluvialen Ablagerungen. Die Schicht der hochliegenden Diluvialgeschiebe auf Devon oder Tertiär geht an den Gehängen des Rheinthales und der Nebenthäler bei ihr aus, und die tertiären Schichten liegen, falls sie nicht später lokale Hebungen erfahren haben, unterhalb derselben aber nach oben fast bis an sie heran.

3. Geologische Lage und Alter des Siebengebirges.

Die das Gebirge zusammensetzenden Gesteine gehören in der Hauptsache der Tertiärformation und den damals zum Ausbruche gekommenen vulcanischen Gesteinen sowie deren Tuffen an.

Die diluvialen Absätze nehmen wie das devonische Grundgebirge nur einen untergeordneten Anteil am Aufbau des Gebirges.

Diese Gesteine sind nahe dem südlichen Ausheben einer grossen Bucht abgesetzt worden bezw. zum Ausbruche gelangt.

Diese „Niederrheinische (Kölner) Tertiärbucht“ zieht sich von NW her mit abnehmender Breite tief in das vom Rheine durchschnittene Rheinische Schiefergebirge hinein.

Am Nordrande dieses Schiefergebirges etwa zwischen Eschweiler bei Aachen und Duisburg beträgt die Breite der Bucht ungefähr 80 km, und ebenso beträchtlich ist ihre Tiefe bis zum Siebengebirge.

Wie und wann sich diese Bucht gebildet hat, entzieht sich zur Zeit noch unserer sicheren Kenntnis.

Es ist nicht anzunehmen, dass sich die Bucht bloss durch Auswaschung von Seiten des von Norden her einbrechenden Meeres oder eines gewaltigen hier in das Meer von Süden her mündenden Stromes gebildet hat.

Es ist wohl kaum daran zu zweifeln, dass sie durch Versenkung des innerhalb der Bucht früher gelegenen Teiles des Rheinischen Schiefergebirges entstanden ist längs grossen Verwerfungsklüften, welche den Ufern oder Rändern der Bucht nahezu parallel gehen.

Solche von NW nach SO (in Stund. 10—12) streichenden, bald nach NO bald nach SW meist steil einfallenden, gewaltigen Verwürfe sind im Rheinischen Schiefergebirge, nahezu winkelrecht zu der Streichrichtung der Schiefer namentlich durch den Steinkohlenbergbau in Belgien, bei Aachen und in Westfalen in grosser Anzahl bekannt geworden.

Es würde sich danach hier dasselbe, vielleicht auch zu annähernd gleicher Zeit, vollzogen haben, was am deutschen Oberrheine nachweislich erfolgt ist in der sog. Oberrheinischen oder Mainzer Tertiärbucht.

Diese 300 km lange und 30—40 km breite Niederung zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge und dem Juragebirge einerseits und zwischen den Vogesen- und Schwarzwaldketten andrerseits, in welcher der Rhein von Basel bis Bingen seinen Lauf genommen hat, und in welcher sich z. T. gleichalterige tertiäre Schichten abgelagert haben, ist eine an etwa von N nach S streichenden Verwerfungsklüften erfolgte Versenkung eines Gebirgsstückes, das sich wohl bis zum Beginne der mitteloligocänen Tertiärzeit zwischen den jetzigen Ketten des Schwarzwaldes und der Vogesen befunden hat [1]).

---

1) Laspeyres, Geol. Ges. 1867. **19.** 912—22; 1876. **28.** 397—404. Lepsius, Geol. Ges. 1875. **27.** 83—103; 1880. **32.** 672; 1886. **38.** 674—81; Mainzer Becken, Darmstadt 1883; Geologie **1.** 518. 547. Benecke, Abh. der geol. Spezialkarte v. Els.-Lothr. 1877. 1. 794—829.

In der Niederrheinischen Bucht sind ebenso wie an ihren beiderseitigen Ufern durch Bohrlöcher und durch Steinkohlenschächte [1]) die Schichten der Devonformation, des Steinkohlengebirges, neuerdings auch des steinsalzführenden Zechsteins und der Trias [2]) bekannt und werden von mächtigen tertiären und diluvialen Ablagerungen bedeckt.

Vielleicht liegen die Anfänge dieser Gebirgsversenkung schon in der Zeit, als die Aufsattelung des Rheinischen Schiefergebirges und die Bildung der damit verbundenen Verwerfungsspalten erfolgte, was nachweislich nach Absatz der älteren Steinkohlenschichten am Nordrande des Gebirges und vor Absatz der jüngeren Steinkohlenschichten am Südabhange desselben Gebirges sich vollzog.

Ebensowenig ist ausgeschlossen, dass während und selbst nach der jüngeren Tertiärzeit in der Bucht weitere Senkungen an denselben alten Spalten sich vollzogen haben, ja sogar noch in der Jetztzeit sich vollziehen und die Veranlassung zu den am Niederrheine bekannten Erdbeben (Herzogenrath, Bonn) gewesen sind, wie das auch Lepsius in der Oberrheinischen Versenkung angenommen hat.

Bei dieser Entstehungsweise der Bucht ist die Beteiligung des bewegten Wassers an ihrer Ausgestaltung durchaus nicht ausgeschlossen, sondern sogar anzunehmen.

Die kleinen, jetzt vereinzelten Partien ganz ähnlicher tertiärer Schichten im Süden des Siebengebirges auf den dortigen Rheinterrassen, wie die von Ödingen und Leimersdorf unweit von Remagen, von Koisdorf bei Sinzig auf der linken Rheinseite, sowie von Orsberg und Erl bei Erpel

---

1) Vluyn, Mörs, Lauersfort zw. Mörs u. Crefeld, Rheinpreussen bei Homberg gegenüber Ruhrort, Trompet wsw. von Duisburg, Rheinhausen u. Werthhausen gegenüber Duisburg.

2) Holzapfel, Geol. Ges. 1899. **51**. 10. P.; Zeitschr. für prkt. Geol. 1899. 50—51.

und von Linz auf der rechten Rheinseite, ferner nicht minder viele zerstreute tertiäre Quarzitblöcke in diesen Gegenden lassen schliessen, dass das südliche spitze Ende dieser Tertiärbucht noch über das Siebengebirge hinaus sich erstreckt hat.

Im südlichen, bei weitem grösseren Teile dieser Bucht bis weit unterhalb Köln [1]) sind nur tertiäre Süsswasser- und Braunkohlenbildungen unter dem Diluvium und Alluvium bekannt, sie werden nach N immer mächtiger. Wie der Bergbau in ihnen am deutlichsten zeigt, haben sich diese limnischen Tertiärschichten nahezu horizontal abgesetzt, sie folgen dem Boden und den Gehängen der Bucht und heben sich mithin nach W, S, O ganz allmählich hinaus, zeigen mithin ein geringes Einfallen nach dem Innern der Bucht.

Ihr näheres geologisches Alter ist bisher nicht direkt zu bestimmen gewesen.

Nach den Pflanzenresten hat man ihnen mehrfach, namentlich früher, ein miocänes Alter zugeschrieben, allein die meisten und besten Kenner des norddeutschen Tertiärs [2]) sprechen auch diesen Braunkohlenbildungen ein oligocänes, und zwar vorläufig ein oberoligocänes [3]), Alter zu.

Die in dem nördlichen Teile der Bucht durch Brunnen, Bohrlöcher, Schächte, Thon- und Sandgruben bekannt gewordenen marinen tertiären Schichten gehören dem Oberoligocän an, darüber legen sich noch weiter nach N, aber schon ausserhalb der Bucht miocäne Schichten [4]).

---

1) v. Dechen, Erl. 1884. **2.** 501. 588 etwa südlich der Linie Herzogenrath bei Aachen, Märkisch-Gladbach, Neuss, Berg.-Gladbach.

2) Carte géologique internationale de l'Europe.

3) v. Dechen, Nied. Ges. 1879. **36.** 390. 409; Erl. 1884. 2. 588.

4) v. Dechen, 1864. 181—204 und 1866. 200—16; Erl. 1884. **2.** 17—22. 588—699; Notiz ü. d. 2. Ausgabe der geol. Übersichtskarte d. Rheinprovinz u. d. Prov. Westfalen 1883. 17; Gurlt, 1872. 1—47; Lepsius, 1887—92. **1.** 196—206.

Vergeblich hat man bisher hier nach einer unmittelbaren Auflagerung oder Unterlagerung der marinen Schichten auf oder unter den limnischen gesucht, welche die Altersfrage entschieden hätte. Der Umstand, dass die Braunkohlenbildungen im oberen Teile der Bucht nach NW sich vertiefen, dass weiter nach N erst eine oberoligocäne, noch weiter nach N eine miocäne Abteilung nachgewiesen worden ist, macht es wahrscheinlich, dass diese marinen Schichten jene Süsswasserablagerungen überlagern und letztere mithin oligocän sind.

Zu dem gleichen Alter führt die Annahme, dass ausserhalb der Bucht und in ihrem nördlichen Teile marine Schichten sich ablagerten, während gleichzeitig im Innern der Bucht in süssen Gewässern die kohlenführenden Schichten zur Ablagerung kamen.

4. Devonisches Grundgebirge.

Das Grundgebirge des Siebengebirges sind die steil aufgerichteten Schichten des rheinischen Unterdevons.

Welchen Abteilungen desselben sie angehören, ist bei der petrographischen Ähnlichkeit aller Glieder, bei der Seltenheit der Fundpunkte von entscheidenden Versteinerungen und bei den im ganzen Rheinischen Schiefergebirge vorliegenden schwierigen Lagerungsverhältnissen mit Sicherheit wohl noch nicht entschieden.

Die Kenner des rheinischen Devons stellen sie jetzt zu der „Siegener Grauwacke“, welche die beiden tiefsten fossilhaltigen Stufen des rheinischen Devons, den „Taunusquarzit“ und darüber die „Hunsrückschiefer“ umfasst [1]).

Dieselbe ist gekennzeichnet durch das Vorherrschen der Brachiopoden, vor allem durch Rensselaeria strigiceps F. Röm., die nach Kayser nur selten die obere Grenze der Siegener Grauwacke überschreitet.

---

1) Kayser, Geol. Anst. 1884. LII—LVI; Spezialkarte derselben 1884—91. Lief. 44 (Ems u. Umgegend); N. Jahrb. 1890. **1.** 433—37. Frech, Geol. Ges. 1889. **41.** 181.

Die herrschenden Gesteine im Siebengebirge sind Thonschiefer (z. T. Chondritenschiefer), Grauwackenschiefer und Grauwackensandsteine, untergeordnet tritt auch wohl eine Schicht von Quarzit auf. Die drei Hauptgesteine unterscheiden sich von einander im wesentlichen nur in der Korngrösse, nicht im mineralischen Bestande, der in der Hauptsache Quarz, Feldspath, Glimmer ist.

Sie verwittern demnach alle zu muscovithaltigen, teils fetten, teils sandigen Thonen und zwar unter Bewahrung der Schichtung und Schieferung, sobald sie durch eine Bedeckung gegen eine Abschwemmung der Verwitterungsprodukte geschützt sind. Sind solche Stellen nicht gut entblösst, so ist die Entscheidung manchmal schwierig, ob dort Devon oder tertiäre Thone anstehen [1]). In der Litteratur des Siebengebirges begegnet man mehrfach solchen Verwechselungen, auf die Nöggerath [2]) schon aufmerksam gemacht hat. Diese Thone sind in der Regel farblos oder grau, wenn sie jedoch aus eisenschüssigen Schiefern entstanden sind, auch mehrfach rot und braun gefleckt [3]). Wo dagegen die devonischen Gesteine zu Tage ausgehen, entsteht aus ihnen beim Verwittern Lehm mit grossen und kleinen scharfkantigen Stücken derselben.

Zum Teil sind die Thonschiefer stark eisenschüssig bis zur Ausbildung von „Nieren“ und Lagen eines thonigen Brauneisensteins, oft in so

---

1) Hohlweg am O-Ausgange von Römlinghoven, Nachtigallenthal bei Königswinter, Hohlweg vom S-Ende von Königswinter auf den Kuckstein gleich unterhalb der „Schönen Aussicht“, Einschnitt der Drachenfels-Bahn bei der Wegüberführung am Kuckstein, Deusenberg bei Mehlem, sowie ausserhalb der Karte besonders schön in den Wasserrissen und Hohlwegen am O-Gehänge des linksrheinischen Vorgebirges zwischen Kessenich und Lannesdorf.

2) Nied. Ges. 1860. **17.** 56—57.

3) Z. B. Ittenbach, Boserodt, Remagen.

grosser Menge, dass in früheren Zeiten Bergbauversuche darauf stattgefunden haben [1]).

Die Thonschiefer werden manchmal so kohlehaltig [2]), dass in früheren Zeiten vergebliche Versuche auf Kohlengewinnung stattgefunden haben. In der Nähe solcher Schiefer finden sich viele, aber nicht näher bestimmbare Pflanzenabdrücke [3]).

Tierversteinerungen sind nur selten gefunden worden [4]).

Die Lagerungsverhältnisse sind nach E. Schulz [5]) im Allgemeinen ein grosser Sattel von Siegener Grauwacke, umlagert von den jüngeren devonischen Gliedern. Derselbe hebt zwischen Olpe und Berleburg im NO an, durchsetzt etwa im Siebengebirge oder südlich davon das Rheinthal und zieht zur Ahr nach SW. Höchst wahr-

---

1) Wilder Mann (3) am O-Ausgange von Römlinghoven; Adelheid (4) Altebachthal, am S-Fusse d. Dollendorferhardt; Sophia (5) Altebachthal, am N-Fusse d. Petersberg; Petrus (7) am W-Gehänge desselben; Theresia (8) am S-Gehänge desselben; Drachenfels (10) am Hardtberg bei Königswinter und am Drachenfels; Genügsamkeit (6) am O-Ausgange von Ruttscheid; Omer Pascha (9) ö. von Ittenbach; Roland II. III. IV. (14. 12. 13.) w. von Lannesdorf; Iris (19) am Deusenberg bei Mehlem.

Mit den eingeklammerten Zahlen ist auf der Karte neben dem Grubenzeichen der Fundpunkt bezeichnet.

Näheres Heusler 1897. 101—3.

2) Z. B. oberhalb Oberdollendorf an beiden Gehängen des Altebachthales, am W-Fusse des Petersberg nahe Pfaffenröttchen, im Nachtigallenthale bei Königswinter.

3) Von Rolandseck nennt von Dechen Haliserites Decheni Göpp.

4) Gr. Wilder Mann (3), am O-Ausgange von Römlinghoven; Hardtberg bei Königswinter; SW-Gehänge des Breiberg, sowie ausserhalb des Kartengebietes, aber noch in der Nähe des Gebirges bei Friesdorf u. Menzenberg sö. von Honnef. v. Dechen, Erl. 1884. **2.** 103, 122, 127 (Rensselaeria); Schlüter, Nied. Ges. 1887. **44.** 125—26 (Panzerfisch); Andrae, Nied. Ges. 1862. **19.** 75. Krantz, Nat. Ver. 1857. **14.** 143—65, Taf. 8—11.

5) Nat. Ver. 1887. **44.** 139 ff. u. Beschr. d. Berg-Rev. Arnsberg, Brilon, Olpe; Bonn 1890. 42 ff. mit Karte.

scheinlich enthält dieser Hauptsattel noch manche Nebensättel und Nebenmulden, sowie eine grosse Anzahl kleinerer Faltungen, die aber das geologische Gesamtbild wenig beeinträchtigen.

Im Gebiete der Karte beobachtet man solche Faltungen an folgenden Punkten:

1) NW-Fuss des Gr. Breiberg am Wege durch das Rhöndorferthal auf die Löwenburg, zwischen den Wegesteinen 0,7 u. 1,0 (Sattel u. Mulde).
2) W-Fuss des Schellkopf an der Fahrstrasse durch das Einsiedler-Thal von der Löwenburg nach Honnef, oberhalb des Wegesteines 7,0 (Sattel u. Mulde).
3) Einschnitt der Drachenfelsbahn oberhalb der Wegüberführung am Kuckstein (Sattel).
4) Steinbruch ö. vom oberen Ende des Dorfes Niederbachem (Sattel).
5) Steilgehänge am Bahnhofe von Rolandseck (scharf geknickte Mulde).
6) Rechtes Gehänge des Annathales nö. von Romersdorf bei Honnef (Mulde).

Das herrschende Streichen der Schichten liegt hier wie im ganzen Rheinischen Schiefergebirge von WSW nach ONO in Stunde $3^1/_2$ bis $4^1/_2$, doch kommen beträchtliche, aber nur ganz örtliche Abweichungen davon vor; das Einfallen ist meist nach SO gerichtet.

Verwerfungen sind ohne Zweifel vorhanden, aber bei der petrographischen Gleichheit der Schichten und den meist beschränkten Aufschlüssen nirgends mit Sicherheit nachzuweisen.

Die in anderen Gegenden im Unterdevon oft so häufigen und z. T. sehr mächtigen Adern, Schnüre, Knauern, Gänge von weissem bis grauem Quarz finden sich im Gebiete der Karte nur selten und schmal [1]).

Sie stehen mit den Erzgängen, von denen auch einige im Siebengebirge bekannt und in früheren Jahren

---

1) Einschnitt der Drachenfelsbahn am Kuckstein; Einsiedlerthal am Südgehänge des Scheerkopf nahe der Strasse nach Honnef zwischen den Wegesteinen 6,5 u. 6,6; Steinbruch ö. vom oberen Ende von Niederbachem am Gehänge.

z. T. auch bergmännisch ausgebeutet worden sind, in so inniger Beziehung, dass sich beide Arten von Gängen nicht scharf von einander trennen lassen [1]).

Die Aufrichtung der Devonschichten erfolgte während der Steinkohlenzeit [2]).

Die zahlreichen Devon-Aufschlüsse im Gebirge gestatten einen Einblick in die Oberflächengestaltung des Devons zur Zeit, als sich das Tertiär darüber absetzte, geben also ein Bild von den Bodenverhältnissen des tertiären Seebeckens.

Die nördlichste und zugleich niedrigste Stelle, wo im heutigen Rheinthal auf der rechten Rheinseite Devon ansteht, liegt am O-Ausgange von Römlinghoven 75 m hoch.

Von hieraus dem Rheinthale folgend erhebt sich das Grundgebirge allmählich nach Süden:

SW-Gehänge der Dollendorferhardt	160 m
Pfaffenröttchen am W-Gehänge des Petersberg	140—150 m
Nachtigallenthal am Hirschberg	150 m
Kuckstein bei Königswinter	160 m
Bruckertsberg, S-Gehänge des Drachenfels über Rhöndorf	180 m
SO-Gehänge der Wolkenburg	180 m
W-Abhang des Gr. Breiberg	220 m
Augusthöhe bei Hohenhonnef	240 m.

Alle diese Punkte liegen nahezu auf einer dem Rheinlaufe parallelen Linie [3]).

---

1) Näheres über die Erzgänge: v. Dechen 1861. 41—50 und Heusler 1897. 114—122. Kupfererzgrube Rhöndorf (11) im Rhöndorferthale zwischen den Steinen 1,5 u. 1,6; Kupfererzgrube John (18) an den Gehängen des Annathales bei Romersdorf; Blei-, Zink- u. Kupfererzgrube Caroline II (17) am S-Gehänge der Fritscheshardt; Kupfererzgrube Theodor (15), Blei-, Zink- u. Kupfererzgrube Glückliche Elise consolidirt mit Johannesberg (16) im Einsiedlerthal und Adler (20) am Schellkopf.

2) S. o. 3.

3) Die von G. Mangold (1888. 11) gemachte Angabe, die Devonschichten ständen im Einschnitte der Zahnradbahn nahe der Spitze des Drachenfels, da wo die Fahrstrasse die Bahn überschreitet — also bei etwa 280 m Höhe — an, kann ich nicht bestätigen. Jetzt sieht man dort nur die tertiären liegenden

Diese am rechten Gehänge des jetzigen Rheinthals verfolgte Höhenlinie des Grundgebirges entspricht übrigens nicht der tiefsten Linie der Tertiärbucht, dieselbe liegt vielmehr etwas mehr nach Osten, denn es sinkt, wie das v. Dechen schon hervorgehoben hat [1]), die Devonoberfläche von dieser Rheinthallinie gegen Osten zunächst noch etwas ein, bevor sie sich noch weiter nach O zu den Berghöhen erhebt, welche das Siebengebirge nach O und SO umgrenzen, wie das aus den folgenden Querprofilen in der Richtung von W nach O ersichtlich ist.

Profil 1.

S-Gehänge der Dollendorferhardt	160 m
Altebachthal am SO-Fuss der Dollendorferhardt . .	120 m
Bohrloch in der „alten Trassgrube“ am S-Fuss der Kasseler Heide noch tiefer als	80 m [2])
Boserodt	180 m
Anhöhe nö. von Oberpleis nahe bei Eisbach . . .	200 m

Profil 2.

Pfaffenröttchen am W-Gehänge des Petersberg . .	150 m
Eisensteinschürfe (8) zwischen Liebesbrünnchen und Kutzenberg am S-Fuss des Petersberg . .	120—130 m
Wintermühlenhof im Mittelbachthale tiefer als . .	120 m [3])
Höhe von Elsteroth, ö. von Ittenbach	240 m

Profil 3.

Bruckertsberg, S-Gehänge d. Drachenfels b. Rhöndorf	180 m
Rhöndorferthal, höchstes anstehendes Devon . . .	170 m
O-Gehänge der Perlenhardt	280 m.

Ungleich steiler als nach O hebt sich südlich vom Siebengebirge das Devon empor und erreicht

an der Fritscheshardt	318 m
an der Krahhardt	295 m
am Possberg	340 m
am Scheerkopf	325 m

Schichten in ungewöhnlicher, wohl durch eine örtliche Hebung verursachter Meereshöhe anstehen.

1) 1861. 32.

2) Dasselbe steht nämlich bei 80 m noch in den thonigen liegenden Schichten des Tertiärs.

3) Denn hier liegen die thonigen liegenden Schichten des Tertiärs bei 120 m Höhe.

am Schellkopf . . . . . 290 m
am Einsiedler . . . . . 285 m
Meereshöhe.

Auf der linken Rheinseite, im dortigen Vorgebirge erreicht das Devon nicht mehr die Höhe wie auf der rechten Thalseite, es sinkt also von der dortigen nordsüdlichen Höhenlinie auch nach W hin ab, wie folgende zum Rheinlaufe winkelrechte Querprofile darthun:

W. vom Rhein.				Ö. vom Rhein.	
I	Niederbachem	170	Rolandseck 180	Hohenhonnef	240
II	Dächelsberg	145	Rodderberg 160	Gr. Breiberg	220
III	Lannesdorf	120	Deusenberg 120	Drachenfels	180
IV			Friesdorf 120	Dollendorferhardt	160

Nach diesen Angaben sinkt auch auf der linken Rheinseite die Oberfläche des Devon nach N zu ab, dasselbe erstreckt sich aber auf derselben über der Rheinthalsohle anstehend viel weiter nach N als auf der rechten Seite. So sieht man es in den Thälern und Wasserrissen anstehen bei Godesberg, Friesdorf, Dottendorf, Kessenich, Poppelsdorf. v. Dechen giebt das Devon sogar noch weiter nach N an, bis Roisdorf nw. von Bonn [1]).

Hiernach wird die Bucht, wenigstens in ihrem südlichen Theile, in ihrer Längsrichtung durch einen flachen Höhenzug (Längsriegel) in eine östliche und eine westliche Hälfte von nahezu gleicher Breite geteilt.

Dieser Höhenzug, vielleicht der Rest eines zwischen den Verwerfungsspalten einst stehen gebliebenen „Horstes“, zieht sich ungefähr vom W-Gehänge des Breiberg aus über den Drachenfels und das W-Gehänge des Petersberg nach Dollendorf, durchsetzt das jetzige Rheinthal etwa zwischen Dollendorf und Oberkassel und erstreckt sich über Dottendorf, Kessenich, Poppelsdorf, Roisdorf weiter nach Norden, dem linksrheinischen Vorgebirge (die Ville) etwa folgend.

Vielleicht gab dieser Höhenzug die Veranlassung zu der jetzigen Wasserscheide zwischen dem Rhein- und dem Erft-

1) 1865. 18—19; 1861. 31; auch Heusler 1897. 67—68.

thale und war vermutlich auch die Ursache, dass das Braunkohlengebirge im jetzigen linksrheinischen Vorgebirge sattelartig, also nach NO und SW flach einfallend, zum Absatz gekommen ist, und sowohl unter dem heutigen Rheinthale wie unter dem parallellaufenden Erft- (bezw. Schwist-) Thale muldenähnliche Becken bildet [1]).

Das Siebengebirge liegt ganz auf der Ostseite dieses alten Höhenzuges.

Abgesehen von diesem Rücken scheint die Oberfläche des Devon im Allgemeinen eben zu sein und sich bloss nach den Rändern der Bucht langsam zu heben.

Nur zwischen dem Petersberg, Hirschberg und Drachenfels am Ausgange des Mittelbach- und Nachtigallenthales in das Rheinthal erfährt diese Ebenflächigkeit eine sehr auffallende, jedoch rein örtliche Unterbrechung. Hier zeigt sich nämlich eine trichterförmige Vertiefung im Devon, die bis unter die Sohle des jetzigen Rheinthales (65 m) niedersetzt. Die östliche Hälfte des Trichters liegt noch in den Bergen, die westliche ist bei der Vertiefung des Rheinthales unter die 180 m Linie zur Diluvialzeit abgetragen worden. Innerhalb dieser Vertiefung von etwa 1500 m oberem Durchmesser und wohl von mehr als 120 m Tiefe fehlen die sonst zwischen dem Devon und den Trachyttuffen befindlichen tiefsten tertiären Schichten. Der Trichter kann deshalb erst nach dem Absatze derselben und kurz vor oder bei der Bildung der vulcanischen Tuffe entstanden sein.

Bei der Ähnlichkeit dieses Trichters mit einem Krater drängt sich die Vermutung auf, dass hier ein Ausbruch der Trachyttuffe sich vollzogen hat, dass er der Rest eines der Tuff-Kratere ist, die sonst im Gebirge bisher vergeblich gesucht worden sind [2]).

---

1) Heusler, Nat. Ver. 1890. **47.** 41—51 Corr. u. 1897. 24 ff.

2) Ohne nähere Begründung erblickt auch Pohlig (Nied. Ges. 1888. **45.** 45—46) das „vulcanische Centrum des Siebengebirges in der Gegend des Petersberg".

Mehrfach aufgeschlossen ist am Hardt- und Saurenberg, sowie namentlich im Nachtigallenthale die Südwand dieses Trichters mit dem unmittelbar aufgelagerten „Höllentuff".

Etwa 500 m aufwärts im Nachtigallenthal von seiner Vereinigung mit der „Hölle" an gemessen, und etwa 100 Schritte oberhalb des zweiten Überganges des Weges über den Bach liegen die bis dahin im Thale anstehenden Höllentuffe mit flachem Einfallen nach NW auf der mit etwa 40° nach N einfallenden Grenze des Schiefers. Von hier aufwärts bleibt der genannte Weg auf Devon und erreicht erst wieder dessen Scheide gegen den aufgelagerten Normaltuff am andern, rechten Gehänge des Thales, da wo der Weg in Kehren am SW-Gehänge des Hirschberg steil zur Fahrstrasse von der Hirschburg nach der Drachenburg ansteigt.

Die Verbreitung des Devon an der jetzigen Oberfläche des Siebengebirges tritt auf der Karte deutlichst hervor. An der Westseite, an der Dollendorferhardt, Petersberg, Drachenfels, Breiberg, bildet es die breiten Sockel mit ihren steilen Weinbergsgehängen nach dem Rheine hin und auf ihrer Höhe mit einer deutlich ausgesprochenen, ebenen, terrassenartigen Stufe, über die sich erst etwas vom Rhein abgerückt die vulcanischen Kegel erheben.

Diese devonischen Geländeformen geben, vom Rhein aus betrachtet, der Landschaft einen grossen Reiz und eine besondere Mannigfaltigkeit.

Wäre das Rheinthal an dieser Stelle zur Diluvialzeit nicht eingeschnitten, so würde vom Drachenfels bis nach Römlinghoven sowie von Rolandseck bis Bonn das Devon nicht entblösst worden sein, sondern es würde von Tertiär, von den vulcanischen Tuffen und von den ältesten diluvialen Absätzen ebenso bedeckt sein wie noch jetzt in den „Vorgebirgen" auf beiden Seiten des Rheins.

5. Tertiär.

Über den Schichtenköpfen des Devon liegen die limnischen oder braunkohlenführenden tertiären Schichten und zwar auf beiden jetzigen Rheinseiten in gleicher Höhe

und Ausbildung, da das Rheinthal sich erst später in sie eingeschnitten hat.

Diese Schichten gliedern sich von unten nach oben in drei Abteilungen:

1. Die liegenden Tertiärschichten.
2. Die vulcanischen Tuffe.
3. Die hangenden Tertiärschichten[1]).

Diese drei Glieder liegen, soweit das die Bildung vulcanischer Tuffe ermöglicht, gleichförmig übereinander und enthalten im wesentlichen dieselben Pflanzenreste.

A. Liegende Tertiärschichten.

Bildungsmaterial.

Dieselben sind vor den vulcanischen Ausbrüchen zum Absatze gekommen und enthalten kein vulcanisches Bildungsmaterial. Sie sind fast ganz, jedenfalls vorwaltend aus der mechanischen und chemischen Zerstörung der Devongesteine hervorgegangen. Diese umgeben nämlich fast ausschliesslich nach allen Richtungen und auf meilenweite Erstreckung hin die Tertiärbucht, und in ihnen waren vorzugsweise die Thäler der Tertiärzeit eingeschnitten.

Dass aber auch jüngere Sedimentgesteine einiges Bildungsmaterial dem Tertiär geliefert haben, beweisen die abgerollten verkieselten jurassischen (Malm) Versteinerungen, die neben devonischen in den Kiesgruben am Gehänge zwischen Duisdorf und Lengsdorf sw. von Bonn gefunden worden sind[2]).

---

1) Die auf die Lage zu den vulcanischen Tuffen bezogenen Namen „liegende und hangende Tertiärschichten“, statt untere und obere, habe ich gewählt, um jeden Irrtum auszuschliessen, als handele es sich hier um eine eigentliche Altersbestimmung. Diese Namen hat E. Kaiser (Nat. Ver. 1897. **54.** 90) übernommen.

2) Schlüter, Geol. Ges. 1897. **49.** 492—503. Die dort gegrabenen, sehr mächtigen „Gartenkiese“ liegen auf Thon, beide Gesteine entsprechen in Lagerung und Beschaffenheit völlig den liegenden tertiären Schichten im Siebengebirge.

Solche kieseligen Juraschichten stehen nun allerdings nirgends mehr im Rheinischen Schiefergebirge an, können aber zu jener Zeit noch in der Gegend von Commern und Düren vorhanden gewesen sein, und noch heute in den Tiefen der niederrheinischen Bucht unter Tertiär und Kreide anstehen. Hierauf deutet das Lias-Vorkommen von Drowe s. von Düren sowie das benachbarte von Kreide bei Irnich s. von Zülpich am W-Ufer der Tertiärbucht hin. Schlüter hält dagegen die Herkunft der Malm-Versteinerungen aus dem Süden (Lothringen) für wahrscheinlich.

Gliederung.

In den liegenden Tertiärschichten lassen sich überall zwei Glieder, ein unteres vorwaltend thoniges und ein oberes vorwaltend quarziges, unterscheiden. Ich habe sie genannt:

1. thonige liegende Schichten,
2. quarzige liegende Schichten.

Der feine Thonschliech, der sich bei der Verwitterung des Devon aus den Feldspathen gebildet hat, ist mithin zuerst von den Höhen in die Tertiärbucht geschlämmt worden, die hierbei zurückbleibenden Quarzsande und Brocken der Gangquarze erst später. Demnach müssen die bewegenden Kräfte (Wind, Wasser) mit der Zeit an Stärke zugenommen haben [1]).

Eine scharfe Grenze ist übrigens zwischen beiden Zonen nicht vorhanden. An ihrer Grenze finden mehrfach Wechsellagerungen von Thonen und Sanden statt, jedoch stets so, dass die Thone nach unten immer mächtiger und reiner werden und nach oben die quarzigen Gesteine. Solche Wechsellagerung findet aber nicht in regelmässig entwickelten, weitaushaltenden Schichten statt, sondern in unregelmässigen, meist bald sich auskeilenden, also mehr in nester- und schlierenartigen Partien.

---

1) Die Absätze in der niedersächsisch-thüringischen Tertiärbucht bei Halle a. S. zeigen ganz dieselbe Folge und sehr ähnliche Gesteinsbeschaffenheit. Laspeyres, Geol. Ges. 1872. 24. 285–98.

Höhenlage und Mächtigkeit.

Die liegenden Schichten hängen hierin von der Höhenlage des Untergrundes ab. Sie liegen am tiefsten und sind am mächtigsten in den inneren Teilen der Tertiärbucht. Im Gebiete der Karte dürften sie wohl in dem Bohrloch am S-Gehänge der Kasseler Heide ihre grösste Mächtigkeit besitzen, nämlich von über 52 m, da das Bohrloch das Devon unter dem Thone noch nicht erreicht hat [1]); ihre mittlere Mächtigkeit mag 20 bis 30 m betragen. Mit sehr wenigen Ausnahmen erreichen die liegenden Schichten nur die Höhe von 180 m. Derselben entspricht mithin im Allgemeinen der mittlere Wasserstand der Tertiärbucht.

Rechte Rheinseite:			
Bohrloch am S-Gehänge der Kasseler Heide	80	bis	132 m
Wintermühlenhof, Mittelbachthal	110	„	140 m
NW-Gehänge der Dollendorferhardt . . .	70	„	160 m
Schlucht s. der Abtei Heisterbach	—		160 m
Brück- und Finkenseifen w. d. Abtei Heisterbach	125	„	170 m
Boserodt	150	„	170 m
S-Abhang der Dollendorferhardt	110	„	175 m
NW-Gehänge des Petersberg	120	„	180 m
S-Gehänge des Nonnenstromberg	160	„	180 m
„ des Remscheid	160	„	180 m
Kippenhohn	170	„	190 m
Ruttscheid	180	„	185 m
Döttscheid	205	„	210 m
Falkenberg am Petersberg	120	„	210 m
Burghof am Drachenfels (?)	—		210 m
Sattel zwischen Wolkenburg u. Drachenfels	250	„	280 m
Linke Rheinseite:			
Duisdorf bei Bonn			145 m
Muffendorf bei Godesberg	120	bis	160 m
Lannesdorf bei Mehlem	130	„	160 m
Zilligerheidchen bei Niederbachem	105	„	155 m
Remagen			160 m.

Die ungewöhnlich hohe Lage zwischen dem Drachenfels und der Wolkenburg dürfte wohl veranlasst sein durch

---

1) Kaiser, Nat. Ver. 1897. **54.** 91. 96—97. 100.

Hebung einer abgerissenen Tertiärscholle beim Ausbruche der beiden so nahe benachbarten Eruptivmassen.

Östlich und südöstlich vom Siebengebirge, auf der O-Seite des ziemlich von S nach N laufenden Pleisbach-Thales befinden sich die gleichen liegenden Schichten in noch grösserer Höhenlage:

Sand- und Wellesberg bei Oberpleis . . .	200	bis	225 m
Bennerscheid bei Oberpleis	220	„	232 m
Hühnerberg bei Ittenbach	260	„	280 m
Kalenborn bei Linz	310	„	320 m.

Hiernach scheint in der Richtung des Pleisbachthales eine der grossen Verwerfungsspalten des Rheinischen Schiefergebirges durchzusetzen, auf der in nachtertiärer Zeit noch eine Hebung des östlichen Gebirgsteiles um 40 bis 160 m stattgefunden hat. In gleicher Weise sprechen für solche auch die Höhenlagen der hangenden Tertiärschichten.

a. Thonige liegende Schichten.

Dieselben bestehen aus einem meist sehr reinen und deshalb feuerbeständigen sowie sehr bildsamen Thone, der namentlich für die rheinisch-westfälischen Industriebezirke zur Gewinnung feuerfester Erzeugnisse an vielen Punkten innerhalb und ausserhalb des Siebengebirges in oft ausgedehnten Tagesbauen aufgeschlossen ist [1]).

Ihre Mächtigkeit beträgt 10—20 m im Mittel; im Bohrloche am S-Abhange der Kasseler Heide sind sie bei 25 m Dicke noch nicht durchbohrt worden.

Die Thone sind weiss oder durch organische Substanz lichtgrau gefärbt, eine Andeutung von Schichtung zeigen sie nur nach oben hin durch eingelagerte Sand- und Kiesstreifen. Nach oben hin werden sie auch mehr oder weniger sandig, und büssen dabei wohl ihre Bildsamkeit aber nicht ihre Feuerbeständigkeit ein.

---

1) Z. B. Römlinghoven, NW-Gehänge der Dollendorferhardt, Falkenberg am Petersberg, Brück- und Finkenseifen w. von der Abtei Heisterbach, Boserodt, Zilligerheidchen bei Mehlem, w. von Lannesdorf bei Mehlem.

Ab und zu finden sich in den Thonen wohlerhaltene Pflanzenreste und Stücke von Lignit, sehr selten aber nur ein ganz dünnes und bald sich auskeilendes Schmitzchen von Braunkohle [1]).

Sie sind eisenfrei oder doch sehr eisenarm, sodass sie sich meist weiss brennen.

v. Dechen [2]) giebt allerdings an einigen Punkten [3]) in den untersten, auf Devon aufliegenden Thonen Eisenfärbungen und Thoneisensteinnieren an. Im Gebiete der Karte scheinen mir aber diese Eisensteine keine tertiären, sondern devonische Bildungen zu sein, die auf der Scheide von Devon und Tertiär angehäuft oder bei der Bedeckung mit Tertiärthon in diesen hineingerathen sind, so dass es wohl den Anschein haben kann, als wären sie im Tertiärthon gebildet worden.

E. Kaiser [4]) hat den mit kochender Natronlauge und durch schwere Lösungen (Bromoform, VG = 2,8—2,9) gereinigten Schlämmrückstand solcher Thone mikroskopisch untersucht und folgende Gemeng-Mineralien in Körnern und Krystallen darin erkannt: Zirkon, Rutil, Anatas, Korund, Spinell, Magnetit, Granat, Turmalin, Titanit neben Quarz, Feldspath, Muscovit.

b. Quarzige liegende Schichten.

Diese sind ausserordentlich gleichartig in ihrem mineralischen Bestande, aber sehr wechselnd in ihrem Gefüge und in ihrer Verfestigung.

Ihr Material ist fast ausschliesslich weisser oder hellgrauer, sehr selten dunkler gemeiner Quarz (Milchquarz), völlig von dem Ansehen der Gangquarze im Rheinischen Devon. Die bisher allerdings nur in beschränkter Zahl ausgeführten Vergleiche dieser tertiären Quarze mit den

---

1) Z. B. Finchen n. von Römlinghoven.

2) 1861. 314—15; Nied. Ges. 1879. **36**. 409.

3) Herrchenröttchen u. Finchen bei Römlinghoven, Brück- und Finkenseifen bei Heisterbach.

4) Nat. Ver. 1897. **54**. 93—96, 101—102.

Gangquarzen unter dem Mikroskope in optischer und struktureller Beziehung sprechen gleichfalls für diese Herkunft der tertiären Quarze [1]). Manchmal zeigen sie noch die Krystallform und die Schalen-(Amethyst-)Struktur genau wie die Gangquarze [2]). Dass dieselben jedoch nicht alle dem Devon entstammen, ist schon oben ausgeführt worden. Gerölle von devonischen Gesteinen, wie sie das Diluvium kennzeichnen, sind im Tertiär noch nicht beobachtet worden, also jedenfalls ungemein selten.

Durch Trennung mittelst schwerer Lösungen (Bromoform = 2,85) erkannte E. Kaiser in den Sanden der Rostingerheide ö. vom Siebengebirge neben den Quarzkörnchen Zirkon, Muscovit, Rutil, Turmalin [3]).

Eine mikroskopische Untersuchung der tertiären Sandsteine und Quarzite auf ihr Bildungsmaterial hat bisher noch nicht stattgefunden.

In Betreff der Struktur zeigen die Quarzkörner vom feinsten Staub an bis zu der Grösse einer Faust bald gute Abrollung, bald sind sie nur wenig gerundet, es herrschen sogar manchmal eckige und splitterige Bruchstücke vor, so dass das zusammengeschwemmte Material aus sehr verschiedener Entfernung herbeigeflösst sein dürfte. Die Sande bezw. Sandsteine sowie die Gerölle bezw. Conglomerate sind z. T. gleichmässig körnig, meist aber ungleich in ihrer Korngrösse und zeigen dann vortrefflich die Triebsandstruktur durch zonenweisen Wechsel von fein und grob. Durch solche Mengung gehen die Sandsteine vielfach in Conglomerate über.

In der Regel zeigen die oft plumpen Absätze keine deutliche Schichtung. Dazwischen liegen aber auch deutlich, oft sogar sehr dünn geschichtete bis schieferige meist feinkörnige und mehr oder minder thonige Sandsteine („Braun-

---

1) E. Kaiser, Groth. Zeitschr. 1896. **27**. 55—59; Nat. Ver. 1897. **54**. 108.

2) Z. B. Heisterbach, Zilligerheidchen, Duisdorf bei Bonn, Stallberg bei Siegburg.

3) Nat. Ver. 1897. **54**. 109.

kohlensandsteine"), in welchen sich die Pflanzenreste scharf abgedrückt erhalten haben und oft in erstaunlicher Menge neben- und übereinander sich finden, so dass durch sie die Sandsteine schieferig werden („Blättersandstein") [1]).

Bald zeigen die quarzigen Schichten noch die ursprüngliche Schüttigkeit (Sande oder Kies), bald eine Verfestigung zu Sandsteinen, Quarziten und Kieselconglomeraten.

Diese Verfestigung erfolgte durch ein Bindemittel, das in den Sandsteinen vorwaltend thoniger Natur, in den Quarziten und Kieselconglomeraten kieseliger Natur ist.

Das Letztere ist teils dichter Quarz (Hornstein, Chalcedon), teils Opal. Dafür sprechen schon die vielen auf Klüften und in Hohlräumen zum Absatze gekommenen, durch Eisenverbindungen meist gelb, braun, auch grün gefärbten Opale (Eisenopal), welche gar nicht selten in milchweissen Chalcedon übergehen oder lagenweis damit verwachsen sind, ferner das Vorkommen von Holzopal in den Quarziten.

Das Bindemittel der Quarzite vom Wintermühlenhof ist von Klemm u. d. M. untersucht worden und besteht zum grösseren Teile aus isotropem Opal, zum Teil aber auch aus faserigem und doppelbrechenden Chalcedon. Eine Untersuchung der quarzigen Gesteine auch nach dieser Richtung hin durch mikroskopische und chemische Analysen wäre gewiss erwünscht.

Diese Verfestigung der quarzigen Schichten erfolgte wohl schwerlich schon bei dem Absatze, sondern erst später nach der Bedeckung mit den vulcanischen Trümmergesteinen. Die Tageswasser, welche die Trachyttuffe durchdrangen, zu Kaolin zersetzten und sich mit der hierbei abgespaltenen Kieselsäure sättigten, mussten namentlich in den lockeren Sanden und Geröllen ihren Lauf nehmen und in deren Zwischenräumen die Kieselsäure absetzen. Diese Ansicht hat schon G. Bischof ausgesprochen [2]).

---

1) z. B. Wintermühlenhof, Remscheid, Heisterbach.
2) Bischof I 1851—55. 2. 1239, 2187.

Die in den Holzopalen teilweise noch deutlich erhaltene Holzstruktur beweist, dass die Verkieselung nicht lange nach dem Absatze der quarzigen Schichten begonnen hat, dass also die vulcanischen Ausbrüche ziemlich rasch jener Sedimentbildung gefolgt sind.

In den damals noch heissen Tuffen konnte die Kaolinisierung der Feldspathe sehr rasch und energisch eingeleitet werden und weiter schreiten.

Bald ergriff die Verkieselung ganze Schichten, bald nur einzelne Stellen derselben, so entstanden die mehr oder minder grossen knolligen Massen („Knollensteine“ in der Provinz Sachsen sehr passend genannt) von Quarzit und Quarzconglomerat, die durch Zonen von lockerem Gesteinsmateriale getrennt sind.

Von organischen Resten finden sich in den Kieselconglomeraten meist nur Abdrücke von zersplitterten Stämmen, Ästen und Zweigen, welche z. T. aber auch in Holzopal versteinert darin vorkommen.

Gut erhaltene Reste finden wir nur in den feineren Quarziten und in den „Blättersandsteinen“.

Vor Allem sind es Pflanzenreste, welche namentlich von C. O. Weber bearbeitet worden sind [1]).

68 Arten beschreibt derselbe vom Quegstein (Wintermühlenhof) im Mittelbachthal und

32 Arten von Altrott bei Heisterbach; das Vorkommen an dem Fusse des Remscheid war damals noch nicht bekannt.

Tierreste (Süsswasserschnecken) sind bisher nur in den feinen Quarziten auf der Muffendorferhöhe bei Godesberg — ausserhalb des Kartengebietes — gefunden worden [2]). Bis jetzt ist aber die Entscheidung noch nicht möglich gewesen, ob diese Quarzite dort anstehen oder nur lose eckige Blöcke im Diluvium sind; aber auch in

---

1) Paläontographica 1852. 2. 115—236 und 1856. 4. 111—168; v. Dechen 1861. 340—369.

2) v. Dechen 1861. 271—73. 337. 346. Weber, Naturw. Abhandl., gesammelt von W. Haidinger 1850. 4. (2) 19 ff. Fr. Rolle, N. Jahrb. 1850. 789 ff.

letzterem Falle dürften sie früher diesem tertiären Horizonte angehört haben.

An guten Aufschlüssen in den quarzigen Schichten fehlt es nicht, da die Gesteine als feuerfeste Quarze von der Industrie stark begehrt werden. Meistens werden sie mit den Thonen in denselben Gruben gewonnen.

1. Schüttige Sande und Gerölle.

W-Abhang der Dollendorferhardt bei Römlinghoven,
Brückseifen und Finkenseifen w. von Heisterbach,
Alterotts-Weiher am Wege vom Falkenberg nach Heisterbach,
Zilligerheidchen und Deusenberg bei Mehlem,
Grosse Kiesgruben am Gehänge zwischen Duisdorf und Lengsdorf bei Bonn.

2. Feste Quarzite und Quarzconglomerate.

Schlucht zwischen Nonnenstromberg und Remscheid,
Wintermühlenhof und Quegstein im Mittelbachthal,
Einschnitt der Drachenfelsbahn oberhalb des Burghofes,
Gruben bei Kippenhohn unweit Boserodt.

3. Blättersandsteine mit Pflanzenresten.

Wintermühlenhof und Quegstein im Mittelbachthal,
Schlucht zwischen Nonnenstromberg und Remscheid,
Alterotts-Weiher am Wege vom Falkenberg nach Heisterbach.

Die Mächtigkeit der quarzigen Schichten übersteigt nur selten 10 m, in den Kiesgruben von Duisdorf bei Bonn erreichen sie aber mindestens 25 m. Im Bohrloche am S-Gehänge der Kasseler Heide giebt sie Kaiser zu 27 m an.

Die Verbreitung der quarzigen Schichten scheint eine grössere gewesen zu sein als die der thonigen.

Man findet nämlich mehrfach im Siebengebirge, wie auch in dessen Nachbarschaft namentlich nach O und S hin, ausser den über dem Thon anstehenden Quarziten an der Oberfläche oder in Schürfen auf dem Devon bald nur vereinzelte, bald dicht an einander gedrängte, oft sehr grosse Blöcke von Quarzit und Kieselconglomerat, die in einem thonigen Lehme liegen, der zum Teil dem Diluvium, zum Teil dem Gehängelehm angehört.

Es lässt sich nun, zumal bei den oft sehr mangelhaften Aufschlüssen nicht entscheiden, ob diese Quarzite

noch auf ursprünglicher Lagerstätte sich befinden, oder ob sie verschwemmte Blöcke sind.

Auch solche Vorkommnisse sind in den letzten Jahren für die Industrie aufgesucht und abgebaut worden.

Es wäre wohl möglich, dass auch in diesem Falle die Quarzite auf thonigen Schichten gelegen haben und ihre Zerstückelung und Zerstreuung durch Fortspülung des Thones erfahren haben. Die ganz grossen Blöcke mussten an der Bildungsstelle liegen bleiben, sanken nur in Folge der Unterspülung auf das devonische Grundgebirge hinab. Der Lehm drang dann in die Klüfte des so geborstenen Quarzitlagers ein.

Die kleineren Blöcke konnten dagegen durch diluviale und alluviale Gewässer eine Zerstreuung erfahren.

So weit und so hoch man solche oft riesigen „Knollensteine“ auf den Schieferbergen antrifft, muss man die frühere Ausdehnung der quarzigen liegenden Tertiärschichten annehmen.

B. Trachyttuffe.

Die unmittelbar auf den quarzigen Schichten zum Absatze gekommenen Trachyttuffe sind das mächtigste und verbreitetste Gebirgsglied des Siebengebirges, aber nichts destoweniger und trotz ihres vielseitigen Interesses das am wenigsten durchforschte Gestein. Hier fehlen noch ganz besonders chemische Analysen und mikroskopische Untersuchungen ihrer mannigfaltigen Bestandmassen. Hier finden die zukünftigen Petrographen noch ein ausgedehntes Beobachtungsfeld.

Nur die Bildungsweise dieser vulcanischen Trümmergesteine und ihr Altersverhältnis zu den massigen Eruptivgesteinen (Laven) sind bisher eingehend behandelt worden.

In dieser Beziehung standen sich lange zwei Ansichten gegenüber und zwar bis in die letzt verflossenen Jahrzehnte hinein [1]).

1) Rauff, Geol. Ges. 1887. **39**. 648.

Nöggerath [1]) hatte diese Trümmergesteine für ein ächtes sedimentäres Conglomerat angesprochen, d. h. gebildet aus der mechanischen Zerstückelung der schon anstehend vorhandenen festen Eruptivgesteine und durch Abrollung dieser Trümmer mittelst Wassertransportes. Sie wurden deshalb früher gemeinhin „Trachyt- bezw. Basaltconglomerate“ genannt. Mithin die Trümmergesteine jünger als die massigen Laven!

Nöggerath wollte nämlich erkannt haben, dass die Mehrzahl der im „Conglomerate“ vorkommenden Trachytstücke von den zunächst gelegenen Bergen herrühre, und dass die einer anderen Abart angehörenden Trachytstücke immer um so spärlicher im Conglomerate zu finden wären, je weiter entfernt davon diese Abart anstehe. Wir werden weiterhin bei den „Grenztuffen“ sehen, dass Nöggerath bis zu einem gewissen Grade zwar richtig beobachtet aber nicht richtig geschlossen hatte.

Horner [2]) hatte sie dagegen für vulcanische „Tuffe“ erklärt, gebildet während der Eruption, folglich im Ganzen für etwas älter als die Laven.

v. Dechen hat nun die Ansicht von Nöggerath näher zu begründen gesucht und so lange an derselben festgehalten, bis er durch die Macht der Thatsachen und durch die Begründung von Seiten hervorragender Fachgenossen diese Ansicht wenigstens im grossen Ganzen als unhaltbar erkannte [3]).

Für den, der an den thätigen Vulcanen die eigentümliche Ablagerungsart und Struktur der vulcanischen Trümmergesteine und der aus diesen hervorgegangenen Tuffe kennt und sich vergegenwärtigt, dass bei der vulcanischen Eruption in ihren heftigsten Anfangsstadien die lockeren schüttigen Aschen, Sande, Rapilli, Schlacken und

---

1) Nögg., Rheinl. 1822. 1. 129.

2) 1836. 442. 467.

3) Nied. Ges. 1879. **36**. 402—14; 1881. **38**. 129—30; Geol. Ges. 1881. **33**. 449—53; Erl. 1884. **2**. 40.

Bomben lagenweise abgelagert werden und dass erst in späteren ruhigeren Entwickelungsstadien der vulcanischen Kraft die Laven sich ergiessen, bedarf hier im Siebengebirge zur Wiedererkennung der Trümmergesteine als solche vulcanischen Gebilde nicht erst des Nachweises von Bimsteinstücken und des Bimsteinstaubes [1]) in ihnen. Sie haben hier wie dort dieselbe Lagerungsform und Struktur.

Dazu kommt nun noch, dass alle Lavamassen diese Trümmergesteine in durchgreifender Lagerung durchsetzen, mithin alle jünger sind.

Wie alle vulcanischen Trümmergesteine ist auch der Tuff im Siebengebirge so mannigfaltig in Material, Gefüge, Schichtung, Verfestigung, Verwitterung, dass er einer erschöpfenden Beschreibung spottet.

Sieht man von den meist zurücktretenden Einschlüssen von Bruchstücken der durchbrochenen Gesteine ab, so ist das Bildungsmaterial dieser Tuffe ein rein trachytisches. Trümmer von Andesit und Basalt habe ich in ihnen nicht auffinden können. Öfters hat es zwar den Anschein, als enthielte er Andesitbomben, die von früheren Beobachtern darin angegeben werden, bei näherer Prüfung erwiesen sich solche aber stets als etwas dunkelere, d. h. Magnetit, Biotit, Hornblende, Augit reichere Trachyte.

Sehr mannigfaltig in Gefüge, Porosität und z. T. auch in ihrem Mineralbestande sind nun die Trachyttrümmer im Tuffe.

Häufig kehrt die Erscheinung wieder, dass innerhalb einer und derselben Tuffmasse die Trachytbomben vorwaltend einer und derselben Abart angehören.

Die kompakten Trachytbomben gehen durch poröse Ausbildung in Bimsteine über, eine Grenze zwischen beiden Strukturarten kann nicht festgelegt werden.

In den meisten Trachytbomben sind die Krystallausscheidungen von Orthoklas kleiner als 10 mm, es finden

---

1) A. Penck, Geol. Ges. 1879. **31.** 534. Angelbis, Geol. Anst. 1881. 394. 396.

sich aber auch gar nicht selten Bomben, in welchen sie 20—30 mm gross werden, wie in dem Drachenfels-Trachyt.

Weit verbreitet in den Tuffen sind sog. Sanidophyrbomben, Bimsteine, lose Krystalle und Körner der Trachytgemengmineralien, sog. Sanidinitbomben, sowie Bruchstücke der durchbrochenen Gesteine. Über diese liegt schon eine Reihe von Beobachtungen vor und sie verdienen deshalb eine nähere Besprechung.

Mit dem Namen „Sanidophyr“ wurde vermutlich durch von Dechen eine in oft sehr grossen Bomben in den Tuffen vorkommende Trachytabart belegt, die sich ganz besonders häufig und schön in den Tuffen des Drachenfels (Dünnholz), Hirschberg, Wolkenburg, Schallenberg, sowie vor Allem des Remscheid und der Kl. Rosenau findet.

Lange Zeit glaubte man, dass diese Trachytabart an dem SW-Fusse des Remscheid — fälschlich öfters Kl. Rosenau genannt — im Tuffe anstehe; man nannte sie danach auch Trachyt der Kl. Rosenau. Das hier anstehende Gestein ist jedoch keine Trachytabart, sondern ein verkieselter Trachyttuff, der gleichfalls noch unveränderte Sanidophyrbomben enthalten kann, und von dem später die Rede sein wird.

Vorläufig mag der Namen Sanidophyr für diese Bomben beibehalten werden, da seine petrographischen Eigentümlichkeiten noch nicht in völlig befriedigender Weise aufgeklärt werden konnten.

Am schärfsten ausgeprägt sind seine Eigentümlichkeiten in den grössten, bis 0,5 m grossen Bomben, weil diese kompakt und deshalb noch am frischesten sind. Hier hat die stets dichte, bald sehr helle, bald dunkelere Grundmasse einen ausserordentlich hohen Grad von Durchscheinenheit, die bei der Splitterigkeit der Grundmasse um so mehr auffällt. Sie gleicht darin und auch in der Farbe sehr der Hornsubstanz oder den sog. Hornsteinen, sowie der Grundmasse mancher Phonolithe; vom Rath hat sie chalcedonartig genannt. Meist ist ihre Farbe grau

durch winzige Magnetitkörnchen oder vielleicht auch durch Spuren eines eisenhaltigen Glases; werden diese in Limonit umgewandelt, so wird die Farbe gelblich, bräunlich, braungrau bis braun, oder bei Umwandlung in Eisenoxyd rötlichgrau bis selbst ziegelrot. Meist ist die Farbe eine einfache, es kommen aber auch fleckenweise Färbungen vor.

Nach der Oberfläche der Bomben hin vermindert sich diese hornähnliche Beschaffenheit der Grundmasse durch Verwitterung immer mehr, sie verliert die Durchscheinenheit und wird hell, meist weiss oder gelblich wie die der gewöhnlichen Trachyte. So tritt sie uns namentlich in den kleineren Bomben und Schlacken entgegen, besonders wenn sie porös wird und sich dem rundblasigen Bimstein nähert, was ausserordentlich häufig stattfindet. Die Grundmasse besteht vorwaltend aus winzigen, mehr oder minder scharf begrenzten, ganz klaren Feldspathtäfelchen (0,05—0,2 mm), wohl meist oder ganz Orthoklas, die durch ein häufig etwas staubig getrübtes Glas verbunden sind, so dass sie schon in gewöhnlichem Lichte gut zu erkennen sind. Bald liegen die Täfelchen wirr durcheinander, bald sind sie divergent oder auch fluidal um die grösseren Ausscheidungen angeordnet. Ausserdem erkennt man noch in der Grundmasse winzige Magnetit-Kryställchen oder Körnchen in sehr wechselnder Menge.

Eine zweite Eigentümlichkeit der Sanidophyre, die ihnen den Namen verschafft hat, ist die grosse Zahl von meist wohlausgebildeten, isolierten und auch aggregierten Krystallausscheidungen von Sanidin von grosser Klarheit und Frische. Sie überschreiten nur selten die Grösse von 5—10 mm, jedoch kommen einzelne bis 15 mm gross wohl vor. Neben ihnen erkennt das blosse Auge selten den ebenso klaren Plagioklas, der, wie das Mikroskop lehrt, gegen den Sanidin ganz ausserordentlich zurücktritt, aber niemals ganz fehlt.

Biotittafeln sind zwar in allen Sanidophyren zu finden aber meistens recht spärlich; sie sind gleichfalls

sehr frisch und bald rein, bald mit Magnetit durchwachsen[1]). Ausscheidungen von Magnetit treten an Menge und Grösse in den Sanidophyren sehr, z. T. ganz zurück. Gelbe Titanit-Krystalle und kleine farblose Zirkon-Krystalle sind nicht seltener als in den übrigen Trachyten. Augit und Hornblende scheinen meist zu fehlen; in einzelnen Bomben beobachtete ich seltene aber deutliche Augite, die in eine isotrope Substanz (Opal?) umgewandelt sind, welche frische Kryställchen von Titanit, Zirkon, Biotit sowie Drusen umschliesst, die mit einer faserigen doppelbrechenden Substanz z. T. mit schönen Interferenzkreuzen (Chalcedon?) bezogen oder erfüllt sind. v. Lasaulx giebt vereinzelte Hornblendekryställchen in manchen Sanidophyren an.

v. Lasaulx hat fünf Sanidophyrbomben näher untersucht: 1. von der Rosenau, 2. aus der „Nähe des Drachenfels“, 3. vom Dünnholz am Drachenfels, 4. „vom Siebengebirge“, 5. zwischen „Schallenberg und Hirschberg“. Nach seiner Angabe stimmen diese fünf Stufen auch in der mikroskopischen Struktur im wesentlichen völlig überein und weichen darin wesentlich von dem am Remscheid anstehenden verkieselten Tuffe ab.

Nach Einsicht der im Universitäts-Museum befindlichen Original-Stufen und Dünnschliffe zu der v. Lasaulx-schen Arbeit kann ich diese Angabe bestätigen.

Die Bombe von der Rosenau hat v. Lasaulx durch F. H. Hatch analysieren lassen:

SiO_2	69.45 %
Al_2O_3 / Fe_2O_3	18.42 „
CaO	0.80 „
K_2O	5.96 „
Na_2O	4.97 „
Glühverlust	0.90 „
	100.50 %

1) v. Lasaulx giebt auch Säume von Magnetit an.

Eine von mir am Remscheid gesammelte Sanidophyrbombe enthielt bei 115° getrocknet 70.33 % SiO_2; die von v. Lasaulx beschriebene Stufe zwischen Schallen- und Hirschberg nach einer Bestimmung von mir bei 115° getrocknet 70.16 % SiO_2. Hiernach scheint der Sanidophyr einen gleichmässigen Kieselsäuregehalt von etwa 70 % zu besitzen, mithin bei weitem nicht so sauer zu sein als der damit verwechselte verkieselte Tuff vom Remscheid (nach G. Bischof mit 78.87 % SiO_2), aber bedeutend saurer als Orthoklas und Trachyt. Diesen Überschuss an Kieselsäure erklärt nun v. Lasaulx, der diese Sanidophyre nicht als Bomben, sondern noch als sedimentäre Geschiebe auffasst, durch eine nachträgliche Durchtränkung eines normalen Trachytes mit Kieselsäure (Opal und Chalcedon), weil durch die Behandlung des Gesteinspulvers mit kochender Kalilauge 18.91 % ausgezogen wurden[1]). Unter der von v. Lasaulx gemachten Annahme, der ganze Auszug sei Kieselsäure gewesen, würde nach Abrechnung derselben und des Glühverlustes der ursprüngliche Trachyt die Zusammensetzung:

SiO_2	62.63 %
Al_2O_3, Fe_2O_3	22.82 „
CaO	1.00 „
K_2O	7.39 „
Na_2O	6.16 „
	100.00 %

gehabt haben.

An der v. Lasaulx'schen Originalstufe vom Schallen- bezw. Hirschberg habe ich zwei vergleichende Versuche in etwas erweiterter Weise angestellt. Die 120° trockene gepulverte Substanz wurde mit Kalilauge ausgekocht und nach gutem Auswaschen mit ganz verdünnter Salzsäure

1) Nach Rammelsberg giebt die Grundmasse des Trachytes vom Drachenfels an Kalilauge nur 2.04 % ab und nach Hatch (v. Lasaulx) der Trachyt von Berkum 2.33 %.

ausgezogen, um etwa gelöste, aber durch die Kalilauge wieder abgeschiedene Basen, die an die gelöste Kieselsäure gebunden gewesen sind, wieder zu lösen. In Lösung war gegangen:

	I	II
SiO_2	13.41 %	12.59 %
Al_2O_3	0.12 „	0.09 „
Fe_2O_3	0.45 „	0.34 „
CaO	0.40 „	0.30 „
MgO	0.02 „	Sp.
H_2O (Glühverlust)	0.37 „	0.37 „
Verlust (Alkali?)	0.55 „	0.00
	15.32 %	13.69 %

Das Gestein enthält bei 120° getrocknet 70.16 % SiO_2 und 0.37 „ H_2O.

Rechnet man das Eisenoxyd als Magneteisen ab, so besteht der Auszug aus:

	I	II
SiO_2	90.18 %	94.31 %
Al_2O_3	0.81 „	0.67 „
CaO	2.69 „	2.25 „
MgO	0.14 „	Sp.
Alkali?	3.69 „	0.00
H_2O	2.49 „	2.77 „
	100.00 %	100.00 %

Dieser Auszug kann entweder als ein sekundärer unreiner und wasserarmer Opal oder als ein primäres sehr saures Glas gedeutet werden. Da derselbe hier ein Siebentel, in dem von v. Lasaulx untersuchten Sanidophyr sogar fast ein Fünftel, der Gesteinsmasse beträgt, muss er unter dem Mikroskope deutlich zu sehen sein.

v. Lasaulx beschreibt nun auch in den Dünnschliffen der genannten Sanidophyre „stellenweise ganz deutlich die Verknüpfung isotroper opalartiger Substanz mit feinfaserigen doppelbrechenden Aggregaten von Chalcedon“. Ich kann jedoch in keinem derselben eine solche Verkieselung,

wie sie im verkieselten Tuffe des Remscheid so deutlich hervortritt, auffinden, wenigstens nicht in der chemisch nachgewiesenen Ausdehnung. Wie in vielen ächten Trachyten finden sich allerdings auch hier ab und zu meist nur mikroskopisch kleine Sprünge und Drusen, die sekundär mit einer opalartigen und chalcedonartigen [1]) Substanz bekleidet oder erfüllt sind, sie bilden aber höchstens 1 Prozent des Gesteins, finden sich nicht gleichmässig im Gestein und lösen sich, soweit sie chalcedonähnlich sind, sichtlich nicht bei der Behandlung mit Kalilauge.

Meiner Ansicht nach ist es wahrscheinlicher, dass der Auszug mit Kalilauge die allerdings sehr saure, vielleicht auch aus amorpher Kieselsäure bestehende ursprüngliche Glasbasis der Grundmasse ist, in der die Feldspathmikrolithen eingebettet liegen, die ganz gleichmässig durch das Gestein verteilt ist und bis ein Sechstel des Gesteins ausmachen kann.

Für diese Ansicht sprechen noch folgende Umstände. Die stark durchscheinenden dünnen Splitter und Schliffstücke von Sanidophyr verlieren in Kalilauge ihre Durchscheinenheit und ihren Schimmer auf der Bruchfläche vollständig und werden der Verwitterungsrinde der Sanidophyrbomben ähnlich. Die Magnetite darin werden in Eisenhydroxyd umgewandelt, die anderen Gemengmineralien zeigen keine Veränderung. Hierdurch ist das Gestein, welches nach v. Lasaulx nun dem ursprünglichen Trachyt entsprechen müsste, ganz mürbe geworden, dass es sich zwischen den Fingern zerpulvern lässt und an der Zunge festsaugt. Es ist nicht denkbar, dass aus solchem Materiale centnerschwere Bomben bei der Eruption nieder fallen konnten, ohne in kleine Trümmer zu zerfallen.

Unter der Lupe sichtbare Lücken oder Spalten haben sich durch das Auskochen im Gesteine nicht gebildet, es

---

1) Dieselbe ist farblos, mit Glaskopfstruktur, faserig, doppelbrechend und zeigt z. T. sehr schöne Interferenzkreuze parallel den Nicolhauptschnitten.

kann sich also nur die Glasbasis der Grundmasse gelöst haben.

Ein Dünnschliff aus solchem völlig ausgekochten dünnen Schliffstücke (Schallenberg-Hirschberg) zeigt gegen das frische Gestein keine sichtlichen Veränderungen, nur dass der Magnetit verschwunden ist, und dass an die Stelle der gelösten Glasbasis zwischen den völlig frisch gebliebenen Feldspathmikrolithen der Grundmasse der Canadabalsam, in dem der Schliff gehärtet werden musste, getreten ist. Die Ausscheidungen (Orthoklas, Plagioklas, Biotit, Titanit, Zirkon) sind völlig klar und frisch geblieben und der sekundäre Chalcedon in Drusen und Sprüngen ist gleichfalls noch vorhanden.

Für die Annahme der ursprünglichen Natur der Kieselsäure spricht ferner der Umstand, dass alle Sanidophyrbomben, gross und klein, überall ganz gleichmässig damit durchtränkt sind und zwar an allen Fundstellen bei so beträchtlicher Ausdehnung in genau gleicher Weise, ohne dass der einschliessende Tuff eine Spur von gleicher Durchtränkung zeigt. Hiermit erscheint mir die v. Lasaulx'sche Annahme allein schon so gut wie unhaltbar. Die bisherigen Beobachtungen am Sanidophyr weisen mithin darauf hin, dass derselbe kein Trachyt, sondern ein porphyrischer Liparit, jedoch ohne Quarz ist. Derselbe ist anstehend im Gebirge nirgends bekannt.

Zu den ältesten zum Ausbruche gekommenen Gesteinen gehört mithin das sauerste.

Bei dieser Annahme verlieren die bisher allerdings noch sehr selten im Tuffe gefundenen Bomben von körnigem Liparit ihre bisherige Isolierung.

Das oft reichliche und wohl niemals ganz fehlende Vorkommen von Bimstein in den Trachyttuffen des Siebengebirges ist nicht erst durch die mikroskopischen Untersuchungen von Penck[1]), der die Tuffe der Ofenkaule, vom Fusse der Kl. Rosenau, des

1) Geol. Ges. 1879. **31.** 534.

Langenberg hauptsächlich aus feinem Bimsteinstaube aufgebaut fand, entdeckt worden, sondern schon seit langem bekannt.

Merck [1]) gedenkt desselben schon 1786, Nöggerath 1822 [2]) und v. Dechen 1828 [3]). Selbst die Bewohner des Siebengebirges haben ihn schon im vorigen Jahrhundert erkannt und die an Bimsteinstücken reichen Tuffe in der Umgebung von Heisterbach, die eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit den Bimsteintuffen des Laacher See-Gebietes besitzen, nicht bloss „Trass“ genannt, sondern auch wie Trass benutzt.

Meist sind die Bimsteinstücke kleiner als eine Kirsche, häufig auch bis zu der Grösse einer Faust, und nach Nöggerath kommen selbst bis kopfgrosse vor. Sie haben bald die Rapilli-, bald die Bombenform. Ihre Farbe ist meist weiss, gar nicht selten jedoch auch rötlichgrau und rötlich durch feinstverteiltes sekundäres Eisenoxyd.

Ihre Aufblähung ist ungemein verschieden, aber wohl kaum je so stark als bei den Bimsteinen von Laach. Die Poren sind bald eckig-zackig, bald rundblasig; langfadenförmige und parallel verlaufende Poren, wodurch der Bimstein faserig und seidenglänzend erscheint, was man doch beim Bimsteine von Laach noch hier und da beobachten kann — wenngleich nicht so schön als beim Bimsteine von Lipari — habe ich im Siebengebirge noch nicht gefunden.

Sonst gleichen die hiesigen Bimsteine wohl oft denen von Laach auch in Bezug auf die durch Krystallausscheidungen immer hervorgerufene porphyrische Struktur; bloss sind mit Ausnahme der meist nur bis 5 mm

---

1) Troisième lettre sur les os fossiles, qui se trouvent en Allemagne. Darmstadt 1786. 14. Anmerkung.

2) Rheinl. 1822. 1. 130. 135. 139. und 1826. 4. 389.

3) Hertha 12. 238. Später hat v. Dechen (1861. 254) an der Bimsteinnatur dieser Stücke wieder gezweifelt, um an der Conglomeratbildung der Trümmergesteine festhalten zu können.

grossen Feldspathe die Krystallausscheidungen bei Laach viel reichlicher und mannigfaltiger. Hauyn (Nosean), der am Laacher See wohl in keinem Bimsteinstücke fehlt, konnte bisher im Siebengebirge noch niemals, auch mit Hilfe des Mikroskopes nicht, gefunden werden.

Die Krystallausscheidungen im Bimsteine sind dieselben wie in den Trachyt- und Sanidophyrbomben, in die ja der Bimstein übergeht (Sanidin, Plagioklas, Hornblende, Biotit, Magnetit, Titanit, Zirkon, Apatit).

Nach den mikroskopischen Untersuchungen von Kaiser erweist sich die Grundmasse der Bimsteine als fast völlig glasig. Die Glasstränge umschliessen zahlreiche Gasporen. Die Krystallausscheidungen sind nach ihm von einem Hofe porenfreier oder porenarmer Glassubstanz umgeben [1]).

Ein von mir mikroskopisch untersuchter Bimstein von dem unteren Teile der Petersberger Zahnradbahn ist voll runder kleiner Poren, die sicher die Hälfte des Schliffes ausmachen; die Grundmasse des Gesteins dazwischen ist ein durch bräunliche bis schwarze winzige Körnchen bräunlich bestaubt erscheinendes Glas mit winzigen Feldspathschuppen. An porphyrischen Ausscheidungen darin wurden neben den herrschenden Sanidinen, die sich z. T. zu körnigen Nestern gruppieren, nur Plagioklas, Magnetit und Zirkon beobachtet.

Die weitverbreiteten Bimsteine beweisen am schlagendsten die vulcanische Bildungsweise der Trachyttuffe.

Lose Krystalle von den in den allermeisten Bomben so reichlich porphyrisch ausgeschiedenen Gemengmineralien finden sich in den Tuffen oft in sehr grosser Zahl und fehlen wohl in keinem gänzlich.

Zum Teile mögen sie vielleicht hier und da die frischen Überbleibsel von jenen Bomben sein, in denen die Grundmasse völlig verwittert ist, zum allergrössten Teile sind sie jedoch bei der Eruption durch Zerstiebung der Schmelzmassen, in denen sie eingebettet an die Erdober-

---

1) Nat. Ver. 1897. **54.** 112.

fläche gebracht wurden, lose ausgeworfen worden, wie das so häufig bei den Aschen- und Sandauswürfen der thätigen Vulcane beobachtet wird.

Wenn sie nicht, was allerdings häufig der Fall ist, in Bruchstücke zerfallen sind, sind sie ringsum und gut ausgebildet und teilweise recht flächenreich, oft sogar noch zu Messungen im Reflexionsgoniometer geeignet.

Bei weitem die häufigsten sind natürlich wieder Sanidin, meist wasserklar und in der Regel 5—10 mm gross; viel kleiner und seltener sind solche von Plagioklas, Biotit, Augit, Hornblende, weingelbem Titanit, Sapphir, Zirkon (Hyacinth), Magnetit, Apatit.

Ganz besonders reich an solchen losen Krystallen sind die Tuffe von nachstehenden Fundorten:

Langenberg, d. i. NW-Gehänge des Gr. Weilberg; „alter Trassbruch“ am S-Abhange der Kasseler Heide; linkes Gehänge vom Lutterbachthal unweit Heisterbacherrott; die eingestellten „Trassbrüche“ am Kl. Weilberg; der Einschnitt der Abfuhrbahn des Gr. Weilberg nach dem Stenzelbergerkreuz; Steinbruch im Gr. Weilberg; Papelsberg und Broich bei Oberkassel. Hier werden sie von jedem Regen am Gehänge und besonders in den Fuhrgeleisen der Hohlwege ausgewaschen und können in den liegen gebliebenen Sanden rein und leicht gesammelt werden.

Über ihre chemische, optische und krystallographische Beschaffenheit wird der zweite Teil die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen bringen.

Diese losen, niemals abgerollten Krystalle sind gleichfalls ein Beweis für die Tuffnatur der einschliessenden Schichten; diesem Schlusse hat sich auch v. Dechen[1]) nicht völlig entziehen können.

Bomben von körnigem Trachyt („Sanidinit“), ganz ähnlich wie in den viel jüngeren Trachyttuffen am Laacher See, finden sich auch im Siebengebirge neben den Bomben von porphyrischem Trachyt, nur seltener und weniger mannigfaltig in dem Mineralbestande als dort.

---

1) 1861. 256—57.

Bisher galten sie hier als sehr grosse Seltenheiten, jetzt sind sie häufiger im Gebirge gefunden, besonders an folgenden Stellen:

1. Sattel zwischen Lohrberg und Scheerkopf,
2. N-Gehänge der Wolkenburg,
3. Saurenberg bei Königswinter,
4. Hölle bei Königswinter,
5. Dünnholz am Drachenfels,
6. „Zum wirklichen kühlen Grunde“ bei Königswinter, im untersten Mittelbachthal,
7. Gipfel vom Wasserfall,
8. Ittenbacher Hölle am Gr. Ölberg,
9. O-Gehänge des Weilberg,
10. Einschnitt der Abfuhrbahn vom Gr. Weilberg,
11. Basaltbrüche an der Spitze des Gr. Weilberg.

Zum Teile sind sie von beträchtlicher Grösse; so fand Kaiser am Gr. Weilberg das 250 : 160 : 100 mm grosse kantige Bruchstück einer solchen Bombe, vom Rath am Wasserfall eine „fussgross“, Grosser in der Hölle bei Königswinter eine über 50 kgr. schwer.

Sie bestehen fast vollständig aus Sanidin, an Übergemengteilen haben sich bisher darin meist sehr spärlich gefunden: Plagioklas, Biotit, Hornblende, Augit, Titanit, Magnetit, Eisenglanz, Zirkon, Tridymit, Apatit, mithin die Gemengmineralien der übrigen Bomben. Hauyn (Nosean), der bei Laach so häufig darin ist, ist hier noch niemals darin gefunden worden. Die von Pohlig [1]) und von Grosser [2]) aus den Tuffen der Hölle bei Königswinter beschriebenen Sanidin-Biotit-Korund-Gesteine mit grünem Spinell, Rutilnadeln und Glaseinschlüssen gehören wohl, wie ein ganz ähnliches, von Bruhns aus dem Laacher See-Gebiete beschriebenes, gleichfalls zu den Sanidiniten, nicht zu den Einschlüssen krystalliner Schiefer.

Das körnige Gefüge ist meist grob, häufig aber auch fein und fast immer zellig-porös namentlich im Innern

---

1) Nied. Ges. 1888. **45.** 44—46. 60—62. 1890. **47.** 54. Wegen der grünlichen Farbe nennt Pohlig den Korund „Chlorosapphir“ und giebt auch Andalusit darin an.

2) Nied. Ges. 1895. **52.** 100—2.

durch Lücken im Krystallgewirr, in welche die Gemengmineralien oft in Krystallen hineinragen. Je nachdem, ob die Sanidine unregelmässig-körnig oder lamellar ausgebildet sind, ist das Gefüge teils ein zuckerkörniges, teils ein lamellarkörniges mit büschelförmiger Anordnung der bis 10 mm grossen und 2—3 mm dicken Sanidintafeln. In beiden Fällen fügen sich die Sanidine ohne Bindemittel mosaikartig in einander, so dass die Bomben meist mürbe oder locker sind.

Die Sanidine darin sind an und für sich farblos bezw. weiss, werden aber auch durch einen dünnen Überzug von Eisenoxyd rötlich, von Eisenhydroxyd gelblich, von Braunstein fleckweise auch schwarz. In den Poren werden die Krystalle manchmal von einer ganz dünnen sekundären Drusenhaut überzogen, die sich weder in Salzsäure noch in Kalilauge löst.

Durch lagenweisen Wechsel der Korngrösse, noch häufiger bei Zunahme und Parallelstellung der Biotitschuppen erhalten die Bomben ab und zu eine mehr oder weniger deutliche Parallelstruktur. Werden solche Sanidinite zugleich feinkörnig, so kann man sie leicht für Einschlüsse krystalliner Schiefer halten. Am schönsten fand ich solche Sanidinite im Einschnitte der Abfuhrbahn am Gr. Weilberg.

Wie ich das früher für die entsprechenden Auswürfe vom Laacher See beschrieben habe [1]), sind auch hier die körnigen Sanidinite mit den porphyrischen Trachytbomben durch Übergänge verbunden.

So hat schon Bruhns [2]) auf eine Sanidinitbombe aus der Hölle bei Königswinter im Universitäts-Museum aufmerksam gemacht, die von einer hellgrauen Rinde eines porphyrischen Trachyts mit dichter Grundmasse und vielen Sanidinausscheidungen fast ringsum bis 20 mm dick umhüllt wird. Diese u. d. M. ziemlich fein krystallinische

1) Geol. Ges. 1866. **18**. 359; vergl. auch Bruhns, Nied. Ges. 1893. **50**. 6--7.

2) Nied. Ges. 1893. **50**. 7—8.

Grundmasse besteht vorwiegend aus Orthoklasschuppen, umschliesst spärlich auch noch ganz zersetzten Augit, frischen Titanit, Bruhns giebt auch Apatit und Erz an; Biotit und Plagioklas fehlen dagegen im Schliffe.

Das körnige Innere ist kein Einschluss, sondern eine Concretion von meist rudimentären Sanidinkrystallen mit etwas Titanit. Von aussen her dringt nämlich die Grundmasse der porphyrischen Rinde zwischen die Sanidinmasse des Körnigen mehr oder weniger tief ein; an der Grenze verfliessen, wie Bruhns sagt, die beiden Gesteinstypen in einander und lassen an der concretionären Natur des Sanidinit nicht zweifeln.

Ganz ähnliche Sanidinitbomben mit porphyrischer Trachytrinde finden sich auch in grösserer Zahl in den Tuffen der Ittenbacher Hölle am Gr. Ölberg; sie sollen im zweiten Teile ihre Beschreibung finden.

Diese körnigen Kerne der Trachytbomben sind dasselbe wie die körnigen Nester in den Trachytlaven, nämlich vor dem Ausbruche der Lava erstarrte Concretionen der Gemengmineralien [1]).

Ferner finden sich im hiesigen Universitäts-Museum einige Bomben aus dem Trachyttuffe des Langenberg bei Heisterbach und des Limperichsberg bei Heisterbacherrott, welche zwischen den dichtgedrängten und divergent gestellten Tafeln vom Sanidin nur noch spärliche Reste einer dichten oder feinkörnigen, vielfach porösen Grundmasse aufweisen.

Bomben von körnigem Liparit (quarzführendem Trachyt) sind bisher nur zweimal gefunden worden, scheinen demnach grösste Seltenheiten zu sein. Zuerst hat vom Rath solche aus dem Trachyttuffe der Wolkenburg beschrieben; eine zweite, von jener in mancher Beziehung etwas abweichende Bombe fand ich in den Weinbergen des Kuckstein am Drachenfels. Beide werden im zweiten Teile ihre nähere Beschreibung finden.

1) z. B. im Scheerkopf-Trachyt der kleinen Kuppe zwischen Geisberg und Jungfernhardt.

Unter den Einschlüssen von Bruchstücken des durchbrochenen Grundgebirges sind bei weitem am häufigsten und nur selten fehlend Stücke der mannigfaltigsten Devongesteine, namentlich Quarzit und Grauwacke, aber auch Grauwacken- und Thonschiefer. Für das blosse Auge zeigen sie keine Einwirkung der vulcanischen Hitze auf ihren Bestand und ihr Gefüge, so dass sie sofort als devonische Bruchstücke erkannt werden. Ihre Grösse ist sehr verschieden, meist unter faustgross.

Bezeichnend ist nun für diese Einschlüsse ihre überall wiederkehrende Form; niemals sind sie scharfkantig und eckig, sondern, wie es v. Dechen schon hervorgehoben hat, immer von einer ganz eigenartigen schwachen Abrundung der Ecken und Kanten, welche diese, ohne Zweifel beim vulcanischen Ausbruche in der Luft durch häufigen Zusammenprall abgerundeten Stücke von den durch Wassertransport weit besser und stärker abgerundeten Geschieben, leicht unterscheiden lässt.

Leicht erkennt man deshalb bloss an ihrem Vorkommen an der Erdoberfläche, wo es sonst an Aufschlüssen mangelt, dass hier der Tuff darunter ansteht; sie werden zum Verräter des sich so gern versteckenden Tuffes. Am häufigsten sind sie in den Einsiedel-Tuffen am Scheerkopf, Lohrberg, Löwenburg.

Von den durchbrochenen tertiären Gesteinen findet man in den Tuffen am häufigsten die Sande und Gerölle von Milchquarz der quarzigen Schichten [1]). Das mehrfach beobachtete Vorkommen von Brocken von Quarzit und Sandstein im Tuffe, die denen des Tertiärs gleichen, beweist, dass die Verfestigung der tertiären Sande zu Quarzit gleich nach den ersten trachytischen Eruptionen begonnen hat [2]).

---

1) Dass sie nicht unmittelbar von den durchbrochenen Quarzgängen im Devon stammen, beweist ihre gute sedimentäre Abrollung.

2) Vergl. 5. A. b.

Ungleich seltenere Schiefereinschlüsse, als die devonischen Schiefer, gleichen manchen krystallinischen, halbkrystallinischen und metamorphischen Schiefern, namentlich solchen aus der sog. Granitcontactzone. Zum Teile sind sie gefältelt und geknickt. Phyllite, Knotenschiefer, Fleckschiefer, Fruchtschiefer, Alaunschiefer, Chiastolithschiefer, Andalusitglimmerschiefer u. s. w. sind sie genannt worden[1]).

Eine über ihre petrographische und geologische Stellung entscheidende mikroskopische Untersuchung steht noch aus.

Meist sind diese Bruchstücke nur klein, sie kommen jedoch auch über kopfgross vor; in der Regel sind sie in einem vorgeschrittenen Zustande der Verwitterung und zerfallen deshalb leicht beim trocknen.

Die Tuffe in der Hölle bei Königswinter sind besonders reich an solchen Einschlüssen; Pohlig beschreibt sie aber auch vom Wintermühlenhof im Mittelbachthal[1]).

Als „accessorische Bestandmassen“ der Trachyttuffe finden sich:

1. Kluftausfüllungen oder schmale Gänge

a) von Brauneisenstein und Braunstein (Psilomelan); meist kommen beide Mineralien neben einander auf derselben Kluft vor, bald nur in zarten dendritischen Gebilden, bald in einige Centimeter dicken Krusten[2]);

b) von Opal (Opaljaspis)[3]).

2. Knollen von Thoneisenstein.

Nach E. Kaiser[4]) nimmt der Eisengehalt des Trachyttuffes an einzelnen Stellen so stark zu, dass sich Nieren

---

1) Nat. Ver. 1888. **45**. 89—99. 1887. **44**. 115. Cor.; Nied. Ges. 1885. **42**. 258—59. 1886. **43**. 285. und 1888. **45**. 60—63; Geol. Ges. 1887. **39**. 645.

2) z. B. Hölle bei Königswinter; Wintermühlenhof im Mittelbachthal; Drachenburg, Kuckstein und Burghof am Drachenfels.

3) z. B. Ofenkaulberg; Hohlweg am Langenberg, NW-Abhang des Gr. Weilberg; S-Abhang der Kasseler Heide.

4) Nat. Ver. 1897. **54**. 115.

von Thoneisenstein abgeschieden haben. Die meisten Fundpunkte, die er dafür angiebt, liegen nördlich des Siebengebirges. Bei denen im Gebirge[1]) gehört das Vorkommen vermutlich dem Basalttuffe an. Ich entsinne mich nicht, in den Trachyttuffen solche Knollen beobachtet zu haben; ihr Vorkommen ist jedoch in keiner Weise unwahrscheinlich.

Pflanzenreste sind bisher nur spärlich im Tuffe gefunden worden. Nach Weber[2]) stimmen die von Nöggerath im Tuffe der Ofenkaule gefundenen 14 Arten von Dicotyledonenblättern mit denjenigen in den liegenden und hangenden tertiären Schichten überein.

Ausserdem sind solche noch bekannt vom Langenberg, NW-Abhange des Weilberg und vom Froschberg im Mittelbachthal[3]).

Der im Siebengebirge zum Kauf angebotene schöne Holzopal gehört dem Basalttuffe an.

Was die Struktur der Trachyttuffe betrifft, so ist ihre Korngrösse eine sehr verschiedene; bei den trachytischen Eruptionen haben sich die feinsten Aschen, feinere und gröbere Sande, kleinere und grössere eckige und zackige Rapilli und Schlacken, sowie Bomben gebildet.

Nach den Beobachtungen von Penck[4]) scheint die Asche hauptsächlich aus feinem Bimsteinstaube gebildet zu werden. Der Sand besteht vorwaltend aus Bruchstücken der mannigfaltigen Trachytabarten und deren Mineralausscheidungen, besonders Sanidin.

Die Rapilli sind entweder Bimstein oder sehr poröse Trachytabarten, die in der Regel hochgradig kaolinisiert und mürbe sind.

---

1) Steinbrüche von Oberkassel, Hohlweg von Berghoven bei Oberkassel auf die Höhe von Vinxel.

2) Paläontographica 1851/52. **2**. 120. 340.

3) Ausserhalb des Gebietes der Karte werden Blattabdrücke noch angegeben durch v. Dechen, Heymann und Zincken. v. Dechen 1861. 261.; Heymann, Nied. Ges. 1867. **24**. 59—62; Zincken 1871. 24.; Kaiser, Nat. Ver. 1897. **54**. 120.

4) Geol. Ges. 1879. **31**. 534.

Die Bomben bestehen aus kompakten und porösen Trachytabarten, sowie aus Bimstein und sind in vielen Fällen noch recht frisch. Sie zeigen die charakteristische rundliche Bombenform, die so wesentlich von der Gerölleform abweicht, fast immer sehr deutlich. Ihre Grösse ist ungemein verschieden, meist kleiner als 10—20 cm, jedoch finden sich häufig auch solche von 0,5 m und als Seltenheiten sogar von 1 m Durchmesser. Bei ihrer grösseren Widerstandsfähigkeit ragen sie gerne als Halbkugeln, gleich eingemauerten Kanonenkugeln, aus ihrer mürben Umgebung in den Tuffwänden hervor oder hinterlassen bei ihrem Herausfallen in denselben ihren Abdruck.

Diese so ungleich grossen Trachyttrümmer haben sich schichtweise bald nach der Korngrösse geschieden, bald vermengt abgesetzt, so dass das feinere Material immer den Teig für das gröbere abgiebt und dass in der einen Lage das gröbere, in der anderen das feinere Material vorwaltet.

Dieser Wechsel in der Struktur findet nicht nur von Schicht zu Schicht statt, sondern auch fleck- und schlierenweise innerhalb einer und derselben Bank und zwar bald plötzlich, bald durch Übergang. So wechseln auf das mannigfaltigste diese Gebilde, wie man das auch an jedem thätigen Vulcan wahrnehmen kann. Hierbei entsteht in den Tuffen, namentlich in denen aus feineren und gleichartigen Trümmern, oft ziemlich deutliche Parallelstruktur und Schieferung durch Wechsel der Korngrösse und auch des mineralischen Bestandes, durch Verschiedenheiten in der Farbe und durch verschieden starke Anreicherung und Parallellagerung von Biotitschuppen, besonders auf und in der Nähe der Schichtfugen, wie das am schönsten in den „Backofensteinbrüchen“ am Ofenkaulberg beobachtet werden kann.

Die Schichtung der Tuffe ist sehr verschieden gut entwickelt. Die tiefsten oder der Ausbruchstelle zunächst liegenden, unmittelbar auf dem Devon aufliegenden und im Material sehr groben Tuffe der Hölle bei Königs-

winter („Höllen-Tuffe“) und im obersten Einsiedlerthal („Einsiedel-Tuffe“) sind sehr plump und unregelmässig, z. T. kaum, geschichtet. Sie bestehen nicht aus gleich dicken und weit aushaltenden Lagen, sondern aus 0,5—3 m mächtigen grossen linsenförmigen Massen, die sich zwischen einander fügen und sich gegenseitig auskeilen.

Mit der Verfeinerung des Trümmermaterials nach oben hin oder weiter entfernt vom Eruptionspunkte nehmen die Schichten an Regelmässigkeit, Ausdehnung und Ebenflächigkeit zu.

Am schönsten zeigt sich die Schichtung in den „Backofensteinbrüchen“ im Ofenkaulberg. Hier finden sich weitaushaltende Bänke gröberen Tuffes von 1—5 m Mächtigkeit, die als „Backofensteine“ gebrochen werden. Dazwischen liegen feinere Aschen- und Sandschichten, z. T. von nur wenige Centimeter Dicke.

Gute Schichtung sieht man ferner im Bergbrunner Steg an der Wolkenburg, an der Fahrstrasse vom Drachenfels zum Margarethenkreuz, am N-Gehänge der Wolkenburg und des Bolvershahn, am Rücken der Eischeid, im Steinbruche des Rücken des Remscheid und der Kl. Rosenau, im Hohlwege von dem Mittelbachthal zum Sattel zwischen Schwendel (Gr. Rosenau) und Wasserfall, im Einschnitt der Abfuhrbahn der Basaltbrüche am Gr. Weilberg, im Basaltbruche an der Spitze des Gr Weilberg, in der Steinbruchsrösche des Stenzelberg, in der alten Tuffgrube bei Scheid am Stenzelberg, bei Oberkassel u. s. w.

Klüfte, normal auf die Schichtung, sondern mehrfach das Gestein in Quadern von mannigfaltiger Grösse ab[1]), auf ihnen zeigen sich vielfach die Dendriten und Krusten von Braunstein und Brauneisenstein.

Die Lagerung der Tuffschichten ist meistens eine söhlige oder doch nahezu söhlige. Es kommen aber auch gar nicht selten 5—10° geneigte Schichten vor, an einzelnen Punkten wird auch ein Einfallen von 15 bis selbst 25° beobachtet. Die Einfalls-Richtung wechselt hierbei stark, wie das ja auch an einem einheitlichen Vulcan zu beobachten ist, um so mehr im Bereiche benachbarter Ausbruchsstellen.

1) z. B. Steinbrüche im Ofenkaulberg.

Die jetzige, oft nicht unbedeutende Verfestigung der ursprünglich schüttigen vulcanischen Trümmergesteine zu sog. Tuffen haben die Schichten wohl weniger durch den Druck der überliegenden Massen, als durch eine überall eingetretene und oft sehr weit vorangeschrittene Kaolinisierung ihres Feldspathbestandteiles erfahren. Kaolin (Thon) und ab und zu auch etwas, wohl gleichzeitig gebildetes Eisenoxyd, Eisenhydroxyd und Braunstein (Psilomelan, Wad) bilden das Hauptbindemittel. Hierbei scheint im Allgemeinen das gröbere Trümmermaterial in der Umwandelung fast ebenso weit vorangeschritten zu sein, als das feinste.

Die grossen und widerstandsfähigeren Trachytbomben machen jedoch meist, die Einschlüsse von Devonstücken immer eine Ausnahme; sie liegen noch frisch in den oft durch und durch kaolinisierten Massen eingebettet und fallen beim Bearbeiten der Tuffe heraus. Auch die Krystalle von Sanidin, Biotit, Titanit haben der Verwitterung in den meisten Fällen Stand gehalten, mögen sie isoliert in den Tuffen sich finden oder noch in den Schlacken und kleineren Bomben eingebettet sein, deren Grundmasse um so stärker verwittert ist, je poröser sie sind.

Es finden sich aber auch in den hochgradig kaolinisierten „Backofensteinen“ Trachytbomben und Schlacken, die völlig oder doch wenigstens in ihrer Grundmasse gerade so mürbe verwittert sind, wie der einhüllende Teig. Auf der frisch geschnittenen Fläche des noch bergfeuchten Steins verraten sich solche Bomben und Schlacken durch andere Farbe, durch ihren in der Regel noch scharf erkennbaren Umriss und meist auch durch die noch frischen Ausscheidungen von Sanidin.

Wenn die Tuffe zur Gewinnung von feuerbeständigen Bausteinen — „Backofensteinen“ — geeignet sein sollen, müssen sie nicht bloss dickbankig und wenig zerklüftet sein, sondern auch an allen Stellen durch die Verwitterung von gleichmässiger Weichheit und von dem erforderlichen Zusammenhalte sein. Ein guter Backofen-

stein muss sich mit Hacken, Beilen und Meisseln leicht bearbeiten lassen und keine festeren Bestandteile dürfen dabei herausbröckeln.

Überall kann man die Kaolinisierung der Trachyttuffe beobachten, am schönsten in den Steinbrüchen im Ofenkaulberg.

Die bei dieser Kaolinisierung in Lösung gegangene Kieselsäure hat sich in den durchsickerten Gesteinen als Opal und Chalcedon teilweise wieder abgeschieden. So sind aus den Normal-Tuffen die verkieselten Tuffe, vielleicht auch die Harttuffe entstanden. Ob auch in den anderen, weniger verfestigten Tuffen neben den schon genannten Bindemitteln Opal auftritt, ist noch nicht erwiesen; auch die Annahme eines hier und da auftretenden serpentin- oder chloritartigen Bindemittels bedarf noch des Nachweises [1]).

Die Kluftausfüllungen von Opal im Tuff oder auf der Grenze von diesem mit den festen vulcanischen Gesteinen [2]) rühren wohl auch von dieser Kieselsäure her [3]). Von dem Eindringen derselben in die schüttigen quarzigen Schichten und deren Umwandelung in Quarzite und Quarzconglomerate ist schon die Rede gewesen.

Die Trachyttuffe haben im Siebengebirge ihre grösste und noch jetzt zusammenhängende Verbreitung, erstrecken sich aber noch ziemlich weit nach N, W und S über dasselbe hinaus. Im unmittelbaren Zusammenhange mit den Tuffen im Siebengebirge stehen die mehrfach zutage anstehenden, meist jedoch von den Basalttuffen und den hangenden tertiären Schichten bedeckten Trachyttuffe im Nordabfalle des Gebirges (rechtsrheinisches Vorgebirge, Hardt).

Nach E. Kaiser sind dort dieselben bekannt südlich der Linie Oberkassel, Vinxel (vielleicht auch Holtorf, wnw.

---

1) Kaiser, Nat. Ver. 1897. **54.** 112.
2) z. B. Steinbruchsrösche am SO-Gehänge des Stenzelberg.
3) Groth, Zeitschr. 1895. **24.** 497—98.

von Vinxel), Stieldorf, Dambroich, Rott, Uthweiler, Thelenbitze, Oberpleis, Hasenboserodt [1]). Sie mögen sich aber unter der mächtigen Überlagerung durch Tertiär und Diluvium noch weiter nach N erstrecken.

Die Trachyttufe, welche auf der linken Rheinseite bei Muffendorf, Lannesdorf, Liessem, Niederbachem bei Rolandseck, am Apollinarisberg bei Remagen in ganz ähnlicher Entwickelung, in demselben Verbande mit den liegenden und z. T. auch mit den hangenden Tertiärschichten und in nahezu gleicher Höhenlage bekannt sind, haben ohne Zweifel vor der diluvialen Rheinthalbildung unter einander und mit denen des Siebengebirges in Zusammenhange gestanden. Wie weit sie sich unter Bedeckung nach W und S noch erstrecken mögen, weiss man nicht.

Die grösste Mächtigkeit und Höhenlage der Trachyttuffe findet sich im Siebengebirge. Hier liegt im Allgemeinen die unterste Tuffschicht bei 180 m Höhe gleichförmig auf den liegenden quarzigen Schichten. Nach N sinkt sie von hier aus ziemlich rasch ab und verschwindet in der Gegend etwas nördlich von Oberkassel schon unter dem 65 m hohen Rheinthalboden; langsamer sinkt sie nach W ab. Nach S und O hebt sie sich dagegen und greift über die nicht so hoch gehenden, liegenden Tertiärschichten hinweg bis auf das Devon. Das ist aus den folgenden Höhenangaben ersichtlich.

1. Rechte Rheinseite.

N von Oberkassel	65 m
Römlinghoven	75 m
Bohrloch am S-Abhange der Kasseler Heide .	132 m
Dollendorferhardt	130—170 m
Petersberg, etwa	180 m
Rhöndorferthal	180 m
Breiberg	220 m
Fritscheshardt	300 m

1) Nat. Ver. 1897. **54.** 118—19. Wie weit diese von Kaiser als Trachyttuffe bezeichneten Tuffe zu den von ihm nicht erkannten Basalttuffen gehören, muss vorläufig dahingestellt bleiben.

Krahhardt	260 m
Possberg	340 m
Einsiedlerthal	270 m
Scheerkopf	320 m
Perlenhardt	250—280 m
Kante und Ittenbach	250 m
Mühren	220 m
Ruttscheid	180—185 m
Boserodt	150—170 m

2. Linke Rheinseite.

Muffendorf bei Mehlem	160 m
Lannesdorf bei Mehlem	160 m
Niederbachem	160—170 m
Apollinarisberg	160 m.

Im Siebengebirge geht nun der Trachyttuff bis zu folgenden Höhen hinauf:

Broich bei Oberkassel	150 m
Bohrloch am S-Abhange der Kasseler Heide	175 m
Dollendorferhardt	210 m
Gr. Weilberg	230 m
Stenzelberg	260 m
Drachenfels	260 m
Wolkenburg	260 m
Ofenkaulberg	260 m
Petersberg	280 m
Nonnenstromberg	280 m
Geisberg	290 m
Gr. Rosenau	300 m
Wasserfall	330 m
Perlenhardt	373 m
Lohrberg	380 m
Scheerkopf	380 m
Brüngelsberg	385 m
Löwenburg	420 m
Gr. Ölberg	420 m.

Im Mittel mag die Mächtigkeit des Tuffes 100 bis 120 m betragen, sie scheint am grössten in den Thalkesseln von Heisterbacherrott am N-Gehänge des Gr. Ölberg zu sein, wo sie 200—240 m vielleicht erreichen dürfte [1]).

Vom Siebengebirge nimmt die Mächtigkeit nach aussen hin rasch ab, so dass sie auf der linken Rheinseite nur

1) v. Dechen schätzte die Mächtigkeit bis zu 133 m.

noch einige Meter betragen dürfte. In den Thongruben von Lannesdorf zeigt zur Zeit der Tuff zwischen dem Diluvium und dem Tertiär bloss noch eine Mächtigkeit von selten über 4 m.

Diese grösste Verbreitung und Mächtigkeit der Tuffe im Siebengebirge berechtigt zu dem Schlusse, dass hier die Ausbruchsstellen des Trachyttuffes sich befunden haben. Es ist nicht wahrscheinlich, dass nur ein Tuffkrater die beträchtliche Gesamtmasse der Trachytauswürflinge geliefert haben sollte.

Bis jetzt hat sich in den Lagerungsverhältnissen und in der Beschaffenheit der Tuffmassen kein Anhaltspunkt finden lassen, wo diese Ausbruchsstellen gelegen haben mögen, mit Ausnahme von vielleicht einer Stelle, nämlich in dem schon besprochenen, im Devon bis unter die heutige Rheinthalsohle (65 m) eingesenkten Trichter zwischen Petersberg, Hirschberg, Drachenfels am Austritte des Mittelbach- und Nachtigallenthal aus dem Gebirge in das Rheinthal. In demselben fehlen nämlich die tertiären Schichten; er ist ausschliesslich mit Tuff erfüllt.

Ist nun die Bildung der Tuffschichten unter Wasser oder auf dem Lande erfolgt?

Wie schon besprochen, lag der Strand der tertiären Gewässer bei etwa 180 m Höhe. Soweit also die Tuffschichten unterhalb dieser Höhe liegen, dürften sie wohl noch im Wasser zum Absatze gekommen sein. Nach dem schon Mitgeteilten ist die Verbreitung so tief liegender Tuffe aber nur eine sehr beschränkte und fast ganz ausserhalb des Siebengebirges gelegene. Die meisten vulcanischen Trümmermassen sind mithin auf dem Lande abgesetzt worden, indem die stehenden Gewässer durch die ausgeworfenen Massen immer weiter nach N und W zurückgedrängt wurden. Von der Zeit ab ist das Siebengebirge immer Land geblieben.

Diese Thatsache ist bei der Oberflächengestaltung, welche das Gebirge durch die Erosion erfahren hat, wohl zu berücksichtigen. Die Erosionsthätigkeit im

Gebirge beschränkte sich infolge dessen ausschliesslich auf die Kräfte der niederfallenden und abfliessenden Regen; sie kann mithin nur eine wenig umgestaltende gewesen sein.

Unmittelbar nach dem Tuffausbruche war die Oberflächengestaltung des damaligen Siebengebirges eine vulcanische Hügellandschaft, deren Höhen bis zu 250 m über die Küste der Tertiärbucht sich erheben mochten, mit einigen grösseren oder mehreren kleineren Tuffkratern. Die Landschaft hatte vielleicht Ähnlichkeit mit den gleichfalls aus Trachyttuffkrateren bestehenden phlegräischen Feldern bei Neapel, nur mit geringeren Abmessungen.

Auf der Karte ist versucht worden, folgende Abarten von Trachyttuff zu unterscheiden, zum Teil gehen sie allmählig in einander über.

a. Normal-Tuff.

Die grösste Verbreitung und Mächtigkeit haben, wie das der Name ausdrücken soll, die Normal-Tuffe. Sie zeichnen sich ausserdem aus durch ihre sehr helle Farbe, durch ihre meist gute Schichtung, durch das fast ausschliessliche Vorwalten des trachytischen Bildungsmaterials und durch das oft gänzliche Zurücktreten von Einschlüssen der durchbrochenen Gesteine.

Die meisten der schon gemachten Angaben über die Trachyttuffe beziehen sich auf diese Abart.

Meist ist die Farbe, besonders infolge der durchgreifenden Verwitterung, weiss bis hellgrau, in den feineren Schichten oft an Kreide erinnernd, doch kommen auch nicht bloss fleck- oder lagenweis, sondern auch auf grösserer Erstreckung und in mächtigen Schichten und Schichtkomplexen hellrötliche bis rötlichgraue Färbungen[1]) vor, vermutlich durch Bildung von Eisenoxyd aus dem Magneteisen bei der Kaolinisierung des trachytischen Materials. Gelbliche bis bräunliche Töne durch Eisenhydroxydbil-

---

1) z. B. Sophienhof am Lohrberg, Sattel der Rosenau, Stenzelberg, Weilberg, S-Abhang der Kasseler Heide.

dung sind ungleich seltener und nur von geringer Ausdehnung. Ganz örtlich und spärlich sind grüne Töne [1]) und schwarze Braunsteinflecke.

Ihre reinste und am gleichmässigsten kaolinisierte Ausbildung zeigen diese Tuffe im sog. „Backofenstein“, der sich durch seine stoffliche Gleichartigkeit, Weichheit, leichte Bearbeitung, Feuerbeständigkeit, Mächtigkeit der Schichten, Mangel an Querklüften und an festen steinigen Bomben oder fremden Einschlüssen auszeichnet und schon seit undenklichen Zeiten zur Gewinnung von Werksteinen, namentlich für den Ofen- und Kaminbau geschätzt ist. Die jetzigen unterirdischen Steinbrüche liegen im Rücken des Ofenkaulberg, weil hier der Backofenstein die edelste Ausbildung erhalten hat. In den benachbarten Rücken, welche vom Drachenfels, Wolkenburg, Bolvershahn in das Mittelbachthal ziehen, sind früher auch einzelne unterirdische Gewinnungspunkte gewesen, von denen einer am Ausheben des Eischeid in diesem Jahre wieder in Angriff genommen worden ist.

Mit dem Namen „Fratz“ belegen die Arbeiter in den Backofensteinbrüchen die groben Bänke, welche viele und grössere feste, unverwitterte Bomben oder auch Gesteinseinschlüsse (Devon) enthalten und infolge dessen trotz ihrer Mächtigkeit (z. T. 1—3 m) nicht benutzt werden können. Sie bilden aber in den unterirdischen weiten und hohen Hallen der Brüche ein dauerhaftes Dach. Man sieht sie an den Eingängen zu den Brüchen anstehen oder in grossen Blöcken am Gehänge und auf den Halden herumliegen.

Zum Normal-Tuffe gehören auch die Bimssteintuffe, die ihre beste Ausbildung und grösste Verbreitung um den Weilberg und Stenzelberg aufweisen. Dieselben besitzen eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit dem sogen. Duckstein (Trass) des Brohl- und Nettethal bei Laach und sind infolge dessen zu Ende des 18. und auch wohl noch

---

1) z. B. Langenberg.

in das 19. Jahrhundert hinein nicht bloss Trass genannt, sondern auch wie dieser benutzt und in mehreren Tagesbauen gewonnen worden.

Die Versuche, diese Tuffe als „Backofensteine“ zu verwerten, kamen auch bald wieder zum Erliegen, da hierfür die Steine zu mürbe waren.

So verschieden die Bimsteintuffe in den verschiedenen Lagen und an den verschiedenen Örtlichkeiten in Bezug auf Farbe, Struktur, Festigkeit auch erscheinen mögen, so bestehen sie im allgemeinen aus bald weissen, bald hell rötlichgrauen, manchmal auch gelblichen Sanden und Aschen von Bimstein, in welchen als Teig bald nur erbsengrosse, bald bis nuss- und selbst über faustgrosse Rapilli und Bomben von meist weissem, ab und zu auch rötlichem Bimstein, oft in erstaunlicher Menge eingebettet sind. Bei verschiedener Färbung des Teiges und der Brocken bekommt der Tuff ein „getiegertes“ Aussehen.

Die Bimsteintuffe befinden sich jetzt in einem sehr verschieden weit vorangeschrittenen Zustande der Koalinisierung, bei welcher sich das färbende Eisenoxyd und Eisenhydroxyd aus dem Magnetit gebildet haben dürften. Ausserdem ist der Tuff oft sehr reich an losen Krystallen („Krystalltuffe“) der schon genannten Mineralien, sowie an Bomben von mannigfaltigen Trachytabarten und von Sanidinit, von fast mikroskopischer Kleinheit bis zu beträchtlicher Grösse.

b. Einsiedel-Tuff.

Derselbe findet sich ausschliesslich in der SO-Ecke des Gebirges, nämlich an dem N- und O-Gehänge des Lohrberg, am Brüngelsberg, am Scheerkopf und am N-Gehänge der Löwenburg, besonders charakteristisch im Ausheben des Einsiedlerthal.

Er fällt gegen den Normal-Tuff sehr auf durch seine dunkle, braune bis braun-rote Farbe und durch die Menge der eigentümlich gerundeten Bruchstücke der mannigfaltigen, meist ziemlich dunklen Devongesteine, besonders von fester

Grauwacke, Quarzit und auch ab und zu von Gangquarz. Gegen diesen devonischen Schotter treten die trachytischen Schuttmassen in den Tuffen oft stark zurück; mehrfach scheinen diese fast nur die vulcanischen Aschen und Sande geliefert zu haben, in denen die Devonstücke eingebettet liegen.

Kleine Trachytbomben dürften jedoch niemals ganz darin fehlen. Ebenso finden sich in ihm als Seltenheiten Sanidinitbomben und körnige Hornblendeconcretionen, ähnlich wie sie am Laachersee neben den Sanidinit- und Trachytbomben vorkommen.

Dieser meist grob und fein gemischte, aber nie sehr grobe Tuff ist in der Regel gut verfestigt durch ein Bindemittel, das einem Eisen- und Manganhaltigen Thone oder Sande gleicht und den Tuff so dunkel macht. Er zeigt meist keine, sonst nur sehr unregelmässige und plumpe Schichtung.

Es scheint, dass der Einsiedel-Tuff zuerst bei der Eruption unmittelbar auf dem Devon zum Absatze gekommen ist.

Durch Abnahme der Devonstücke an Zahl und Grösse und des Eisengehaltes im Teige sowie durch Zunahme des hellen trachytischen Materials vollzieht sich der allmähliche Übergang dieser Tuffe in den Normal-Tuff nicht bloss nach oben hin, sondern auch nach seitwärts bei gleichen Höhenlagen, so dass zwischen beiden Tuffen kein Altersunterschied besteht, sondern nur eine örtliche Faciesbildung.

c. Höllen-Tuff.

Dieser findet sich als tiefster, unmittelbar auf dem devonischen Grundgebirge abgelagerter vulcanischer Auswurf in dem jetzt nur noch in seiner östlichen Hälfte vorhandenen Trichter (Krater?) am Ausgange des Mittelbach- und Nachtigallenthal bei Königswinter, wo er die Vorberge des Drachenfels und Hirschberg, den Wagenberg, Saurenberg und z. T. auch den Hardtberg bildet und in dem tiefen Hohlwege der sogen. Königswinterer Hölle seinen besten und ausgedehntesten Aufschluss findet. Von dem Normal- und Einsiedel-Tuff unterscheidet er sich besonders durch folgende Eigentümlichkeiten.

Die Hauptmasse des Höllen-Tuff ist im Wesentlichen dasselbe trachytische Material wie im Normal-Tuff. Eine ebenso innige wie regellose Mengung des feinsten und des gröbsten Trümmermaterials ist hier aber die Regel, nur sehr selten findet eine angenähert lagenweise Einbettung der bis 0,5 m grossen Bomben von Trachyt und Sanidinit sowie der fremden Einschlüsse statt.

Im Allgemeinen besteht der Tuff mehr aus sehr grossen und bis 3 m mächtigen ineinander gefügten linsenförmigen Massen, als aus eigentlichen Schichten, nur nach oben hin stellen sich unregelmässige Schichten ein.

Meist haben die Tuffe unter gleichzeitiger Bildung von Brauneisenstein eine gute, selbst zur Felsbildung neigende Verfestigung erhalten, wie es die bis 20 m hohen, fast senkrechten Wände der Hölle am besten darthun. Sehr charakteristisch ist für die Höllen-Tuffe ferner die nie fehlende braune Farbe. Alle Gemengteile sind nämlich mit einer Haut von eisenschüssigem Thon überzogen und aneinander gebacken, und auf allen Poren, Fugen und Klüften findet sich Limonit, ab und zu auch Braunstein, wodurch die Tuffe gefleckt und geadert erscheinen, und der Wechsel der einzelnen Tuffmassen deutlich hervorgehoben wird.

Sehr häufig, aber nicht angenähert so massenweis wie in den Einsiedel-Tuffen, sind in den Höllen-Tuffen die bis 0,5 m grossen kantengerundeten Einschlüsse von verschiedenen z. T. noch sehr umstrittenen Schiefergesteinen.

Zum grösseren Teile sind sie devonische Gesteine und zwar, soweit man ohne mikroskopische Untersuchung urteilen kann, durch den vulcanischen Ausbruch nicht verändert; Pohlig fand in solchen Stücken Haliserites-Reste (Hölle). Ungleich seltenere Schiefereinschlüsse gleichen manchen krystallinischen und halbkrystallinischen Schiefern, namentlich solchen aus der Granitkontaktzone.

Ferner kommen sogen. schieferige, d. h. mit mehr oder weniger deutlicher Parallelstruktur versehene krystallinisch-körnige Einschlüsse wie in den benachbarten Tra-

chyten und Andesiten vor, von denen man bis jetzt noch nicht mit Sicherheit zu entscheiden vermag, ob sie den krystallinischen Schiefern des Urgebirges entstammen, oder ob sie Sanidinitbomben sind.

Gerölle von Milchquarz stammen wohl aus dem durchbrochenen Tertiär.

Wie der Einsiedel-Tuff geht auch der Höllen-Tuff sowohl nach oben wie nach seitwärts in den Normal-Tuff über.

d. Harttuff.

Dieses sehr eigentümliche Gestein ist zuerst beobachtet worden am Brüngelsberg, später auch an der Löwenburg und in einem Backofensteinbruche im Ofenkaulberg.

Er ist an allen Punkten völlig übereinstimmend, auch unter dem Mikroskope.

Zunächst erinnert er an einen devonischen Sandstein, Quarzit oder Hornfels, infolge seiner manchmal schon mit blossem Auge erkennbaren klastisch-körnigen Struktur, durch seine Zähigkeit, scharfkantige Splitterigkeit und plattenförmige Zerklüftung, die oft wie Schichtung erscheint. Er lässt sich aber überall noch grade mit dem Stahl ritzen.

Frisch ist er meist von grauer bis dunkelgrauer Farbe, nur die gröber körnigen Partien sind bräunlich und rötlich gesprenkelt durch gröbere, bis 5 mm grosse Gesteinselemente. Die graue Farbe rührt teils von sehr feinen Einsprengungen von Magnetit und von Eisenkies, teils von Braunstein auf den Capillarräumen her. Durch Limonitbildung aus Eisenkies und Magnetit wird das Gestein an der Luft rostig.

Nirgends sieht man Quarz, wohl aber gut spaltbaren Orthoklas, Plagioklas und Biotit. Parallelstruktur und Schieferung ist nie zu beobachten.

U. d. M. erweist er sich als ein durchaus klastisches Gestein, das bald aus grösseren, bald aus winzigen, immer scharfkantigen Splittern von ganz frischem Orthoklas, Plagioklas und Glimmer besteht, die mosaik-

artig auf das innigste mit einander verbunden sind. Ab und zu zeigt sich auch Titanit (z. T. mit Erzumrandung), Zirkon und sehr selten Hornblende. Bruchstücke eines grüngrauen, serpentinähnlichen Minerals bestehen wohl aus zersetztem Augit. Alle Gemengteile sind die des Trachyttuffes. Zahllose winzige Körnchen dazwischen sind Eisenkies, Magnetit, Limonit und Braunstein. Den Eisenkies sieht man auch vielfach in Sprüngen im Feldspath und auf Fugen zwischen den Gemengmineralien.

Wodurch das Gestein seine bedeutende Verfestigung erhalten hat, ist nicht zu ermitteln gewesen. Nirgends gewahrt man zwischen den unmittelbar aneinander gefügten Gesteinsbrocken ein Bindemittel ausser den genannten Eisenkies, Limonit und Braunstein. Diese können jedoch die Bindung nicht veranlassen, da nach ihrer Auflösung das Gestein noch denselben Grad von Festigkeit besitzt, so dass man ohne Weiteres daraus den dünnsten Schliff herstellen kann.

In Salzsäure und Natronlauge lösen sich 13,57 %, davon sind:

SiO_2	1.59 %
Fe_2O_3	5.58 „
Al_2O_3	1.94 „
MnO_2	1.55 „
H_2O	2.25 „
Verlust	0.66 „ (S. Ca?)
	13.57 %.

Vermutlich sind hierbei gelöst worden: Eisenkies, Magnetit, Limonit, Braunstein, sowie etwas Kaolin oder Plagioklas.

Es ist demnach sehr unwahrscheinlich, dass das Bindemittel Opal ist, wohl könnte es Chalcedon sein, dagegen spricht aber ausser dem mikroskopischen Befunde, dass das Gestein nur 61.47 % Kieselsäure enthält, mithin nicht saurer ist als ein Trachyt.

Bisher hat sich der Harttuff nur am Contact oder in der Nähe von Andesit und basaltischen Gesteinen gefunden.

Es bleibt vorläufig dahingestellt, ob der Harttuff seine Verfestigung dem Drucke infolge des in ihn eingepressten Eruptivgesteins oder einer geringen Frittung seiner Gemengmineralien durch die Hitze der eingedrungenen Lava oder einer späteren Verkieselung bei der Zersetzung der benachbarten Laven durch eine Quellthätigkeit verdankt.

Im grossen Ganzen ähnelt der Harttuff den verfestigten sandigen Normal-Tuffen auch unter dem Mikroskope in Zusammensetzung und Struktur, nur ist er ungleich stärker verfestigt und härter.

e. Verkieselter Tuff

ist bisher nur an einer einzigen und sehr beschränkten Stelle im Normal-Tuffe am SW-Gehänge des Remscheid gefunden worden und soll deshalb erst im zweiten Teile seine Beschreibung erhalten.

C. Vulcanische Massengesteine (Laven).

Formen der Lava.

Trachyte, Andesite und Basalte haben die bisher in Betracht gezogenen Schichtgesteine durchbrochen und bilden darin Gänge und Kuppen. Die Basalte kommen vielleicht auch noch in Strömen oder Decken auf den Tuffen vor.

Je nach der Form und Lage dieser Durchbruchsmassen befinden sich dieselben sowohl im Hangenden wie im Liegenden des Tuffes. Es haben infolge dessen diese Lagerungsverhältnisse nicht die Bedeutung, die v. Dechen ihnen geben zu müssen geglaubt hat.

Lavagänge.

Die Gesteinsgänge zeigen in den meisten Fällen eine Streichrichtung in St. 10—12, ab und zu auch eine dazu nahe winkelrechte in St. 5—7.

Das kann unmöglich ein Zufall sein, und auch nicht von den Tuffen, in denen sie meistens aufsetzen, abhängen, da diese im grossen Ganzen überall so gleichartig beschaffen und horizontal gelagert sind.

Der ersten dieser beiden Richtungen folgen bekanntlich die grossen Verwerfungsspalten und der letzteren die Streichrichtung der Schichten und zugleich der streichenden Überschiebungen im devonischen Grundgebirge.

Es tritt somit hier im Siebengebirge — und ohne Zweifel auch in seiner näheren und ferneren Umgebung — die Abhängigkeit der Anordnungs- und Durchbruchsrichtung der vulcanischen Ausbrüche von den im Grundgebirge vorhandenen tektonischen Spalten klar hervor.

Auch in der Reihe der Lavakuppen scheinen diese beiden tektonischen Richtungen, wenn auch nicht so deutlich wie bei den Gängen, sich bemerkbar zu machen.

Die Erstreckung der meisten Lavagänge lässt sich gar nicht oder nur wenig über ihren unmittelbaren Aufschlusspunkt weiter verfolgen. Daran ist ihre meist geringe Mächtigkeit und die Bedeckung aller Gehänge mit Blocklehm schuld. Nur bei einzelnen Gängen ist das bis jetzt ausführbar gewesen infolge ihrer grösseren Mächtigkeit (Andesitgang der Gr. Rosenau und des Wasserfall), ihrer Festigkeit und Widerstandsfähigkeit (Trachytgänge des Remscheid und des Froschberg), ihrer auffallenden Gesteinsbeschaffenheit (Trachytgang am Kühlsbrunnen, Andesitgänge des Brüngelsberg und der Löwenburg) oder durch sonstige besonders glückliche Umstände, namentlich durch Ausdehnung des Steinbruchsbetriebes (Basaltgänge im Ofenkaulberg).

Das grossartigste Beispiel für einen mächtigen und weit aushaltenden Gang im Siebengebirge, und zugleich einzig in seiner Art für das Gebirge, ist der etwa 30 bis 70 m mächtige Andesitgang, welcher sich vom SW-Gehänge des Stenzelberg über Gr. Rosenau, Schwendel und Wasserfall bis in das Mittelbachthal auf fast 1800 m Erstreckung als ein zusammenhängender Klippenzug durch das Dickicht verfolgen lässt. Ob er nach N und S noch weiter fortstreicht, konnte bisher nicht ermittelt werden,

wohl infolge seiner starken Verschwächung an den beiden Enden.

Die Streichrichtung eines und desselben Ganges unterliegt kleineren und grösseren Schwankungen, namentlich bei den wenig mächtigen Gängen.

Das Einfallen der Gänge ist immer ein sehr steiles (über 70°), meist saigeres doch mit dem Umstande, dass die Einfallsrichtung mit der Tiefe und dem Weiterstreichen mehrfach wechselt, d. h. bei den von N nach S streichenden Gängen bald ein östliches, bald ein westliches ist.

Wo eine Lava gangförmig die andere durchsetzt, wird man manchmal gewahr, dass das durchbrechende Gestein den Absonderungsklüften des durchbrochenen auf kürzere Erstreckung folgt [1]).

Die Mächtigkeit der Gänge unterliegt bei den verschiedenen Gängen und auch bei demselben Gange beträchtlichen Schwankungen. Am mächtigsten sind die Trachyt- und Andesitgänge, am schwächsten und oft sehr schwach die Basaltgänge. Basaltgänge von weniger als 1 m Dicke sind gar nicht selten, oft sind sie nur handdick. Trachyt- und Andesitgänge von 20—30 m Mächtigkeit dürften nicht selten sein, dicker als 100 m ist wohl keiner.

Die Salbänder der Gänge sind in der Regel im Kleinen wie im Grossen unregelmässig gestaltet. Das Gestein zeigt ihnen zunächst auf kurze Erstreckung eine plattenförmige Absonderung, weiterhin erst mehr oder minder deutlich die prismatische mit winkelrechter Stellung der Prismen zu den Salbändern. Beim Basalt ist diese Absonderung am zierlichsten und regelmässigsten, beim Trachyt am plumpsten.

Eine Einwirkung der Lava auf das Nebengestein ist nur in seltenen Fällen deutlich. Der Tuff zeigt sich an der Grenze manchmal mehr oder weniger

---

1) Basaltgänge im Trachyt der Perlenhardt und im Andesit der Wolkenburg.

deutlich stengelig abgesondert [1]). Schmelzerscheinungen an der Grenze im durchsetzten Gesteine konnten u. d. M. bisher nicht nachgewiesen werden weder im Tuffe noch im Trachyt und Andesit, wohl aber an eingeschlossenen Tertiärschollen [2]).

Fast immer gewahrt man aber im Durchbruchsgesteine nach den Salbändern hin eine allmähliche Änderung der Struktur besonders durch Zunahme der Glasmasse in der Grundmasse bis zur Herausbildung von Pechstein- und Obsidianartigen Partien und Schlieren. Tritt diese Erscheinung in den meisten Fällen auch erst im Dünnschliffe klar hervor, so giebt es aber auch Aufschlüsse, wo sie mit blossem Auge schon zu beobachten ist [3]).

Hierdurch ist es möglich zu ermitteln, welches Gestein das durchsetzte, welches das durchsetzende ist, wenn die Lagerungsverhältnisse wegen Mangelhaftigkeit der Entblössung keinen Aufschluss darüber gestatten. So erkennt man daran z. B. zweifellos, dass der Andesitgang der Gr. Rosenau den dortigen Trachyt durchbrochen hat.

Lavakuppen.

Die Lavakuppen bilden über dem durchbrochenen Gesteine kegel- oder glocken- oder domförmige Massen, sehr verschieden an Umfang und Höhe. Sie finden aber noch ihre Fortsetzung innerhalb des durchbrochenen Gesteins und zwar immer so, dass die Grenze beider unter die Kuppe einfällt und zwar meist steil (50—80 °). Von diesem Verlaufe der Grenze, der an vielen Kuppen durch Steinbruchsbetrieb freigelegt worden ist, kennt man noch keine Ausnahme. In der Regel ist an einer Kuppe zwar nur ein einziger solcher Aufschluss vorhanden, es giebt aber auch Kuppen [4]), an denen mehrere um den Berg

1) Basaltgang im Ofenkaulberg, Andesitgang der Rosenau-Wasserfall.

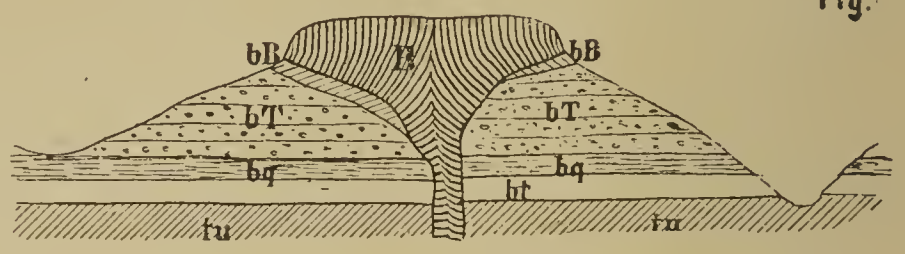
2) Basaltgang bei Hosterbach unweit Oberkassel.

3) Trachytgang des Remscheid, Andesitgang der Rosenau.

4) z. B. Gr. Weilberg, Limperichsberg, Harperothberg, Gr. Ölberg, Petersberg, Nonnenstromberg.

liegende Aufschlüsse vorhanden sind, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass die Lavamasse mit kegelförmiger Verschwächung in die Erdrinde niedersetzt, mithin dort einen Trichter ausfüllt, wie es Fig. 1 zeigt.

Fig. 1



Querschnitt durch eine Basaltkuppe.
B Basalt. bT Trachyttuff. bq quarzige Schichten. bt thonige Schichten. tu Devon.

Man wird sofort an die Ausfüllung eines Kraters durch die Lavamasse denken, aber auch zugleich die Frage aufwerfen, wie hat sich oberhalb des Kraterrandes diese Lavamasse noch kegelförmig als Kuppe aufstauen können.

Im Abschnitte über die „Grenztuffe“ wird das zu erörtern sein.

Die Lavamassen haben mithin die Gestalt eines gestielten Pilzes, dessen Stiel der mit Lavamasse ausgefüllte Ausbruchskanal ist.

Die ausgefüllten Trichter sind bald von grösserer, bald von geringerer Regelmässigkeit, wie es ja auch den Formen der vulcanischen Kratere entspricht. In vielen Fällen sind ihre Horizontalschnitte ungefähr von kreisähnlicher Gestalt (Stenzelberg, Wolkenburg, Hirschberg), in anderen Fällen zeigen sie einzelne oder mehrere Aus- und Einbuchtungen (Nonnenstromberg, Schallenberg, Geisberg, Lohrberg) und in einzelnen Fällen eine ganz unregelmässige gelappte Gestalt, die man sich bald aus der Vereinigung von zwei oder mehreren dicht neben einander liegenden Krateren zu einem gemeinsamen erklären kann oder bald dadurch, dass, wie an der Löwenburg, der Krater sich nicht in einer überall nahezu gleichfesten Tuffmasse

gebildet hat, sondern in einem, von festen Lavagängen [1]) durchsetzten Tuffe. Diese mussten in dem gesprengten Krater zu riff- oder rippenartigen Vorsprüngen Veranlassung geben, indem sich der Krater im weichen Tuffe stärker ausweiten konnte.

Der in die Tiefe niedersetzende Eruptionskanal ist noch an keiner Kuppe durch Steinbruchsbetrieb freigelegt worden, also zunächst noch hypothetisch.

Aber an gar nicht so wenigen Punkten [2]) findet man mit basaltischem Tuff, z. T. auch mit Basalt ausgefüllte, weder gang- noch kuppenförmige, sondern mehr schlotartige Räume, die ich nur als solche Eruptionspunkte zu deuten vermag, bei denen die trichterförmig erweiterte Ausfüllungslava darüber durch Erosion verschwunden ist.

Die Absonderung der Kuppen ist im wesentlichen dieselbe wie die der Gänge. Die Pfeiler bei den Trachyten und Andesiten, sowie die Säulen bei den Basalten stehen winkelrecht zu der Grenzfläche, mithin hier meilerartig, allerdings bald mehr bald weniger regelmässig, oft von ungewöhnlicher Vollkommenheit radial von der Vertikalaxe des Kratertrichters ausstrahlend. Nahe der Grenze sind die Säulen in der Regel plumper als in weiterer Entfernung. Unmittelbar an der Grenze befindet sich wie bei den Gängen eine meist nur schmale Zone mit plattenförmiger Absonderung parallel der Grenzfläche.

Die Grenzverhältnisse zwischen dem durchbrechenden und durchbrochenen Gestein dürften wohl ähnliche sein wie bei den Gängen, wenigstens ist das der Fall an der Andesitkuppe des Stenzelberg in der durch den Tuff bis in den Andesit geführten Steinbruchsrösche am S-Gehänge.

---

1) Andesit bei der Löwenburg.

2) z. B. Dechendenkmal an der Wolkenburg, Einsiedlerthal am O-Fusse der Löwenburg, Schellkopf gegenüber der Löwenburg, Eliasschlucht bei Rolandseck, Mettelsiefen und Bennerth bei Heisterbacherrott u. A.

Lava-Ströme und Decken.

Im Siebengebirge sind Oberflächenergüsse nicht zu beobachten, auch findet sich daselbst keine Andeutung, dass dieselben früher vorhanden gewesen und durch Erosion verschwunden sind.

Vielleicht finden sich aber solche von Basalt im Nordabfalle des Siebengebirges; bei dem dortigen Mangel an deutlichen Aufschlüssen konnte bisher jedoch darüber keine Sicherheit gewonnen werden. Hier wäre es wohl möglich, dass sich unter dem Schutze der tertiären oder der diluvialen Bedeckung die charakteristische Oberflächengestaltung der Lavaströme erhalten hätte. Es hat sogar in mancher Beziehung den Anschein, als sei aus dem Krater der Dollendorferhardt ein Lavastrom nach N geflossen und habe sich in der heutigen Kasseler Heide und dem Zelterberg über den Tuffen ausgebreitet. Hier findet sich nämlich ausserhalb des Kartengebietes [1]) ein Basalt von ganz ähnlicher schlackiger Struktur wie die Lava von Niedermendig an mehreren Stellen aufgeschlossen, die unter der Diluvialdecke wohl Zusammenhang mit einander haben dürften; die Dollendorferhardt schliesst sich nämlich bei 180 m Meereshöhe an das gleichhohe Plateau des Vorgebirges unmittelbar an.

Auch den Basalt in den hangenden Tertiärschichten auf der längst nicht mehr zugänglichen Braunkohlengrube Satisfaktion bei Uthweiler n. vom Siebengebirge, sowie den Basalt vom Papelsberg und Jungfernberg n. der Dollendorferhardt hält Kaiser [2]) für eine Lavadecke.

Über den ersteren Punkt steht mir wegen Unkenntnis der Verhältnisse kein Urteil zu, der Basalt des letzteren Punktes könnte ebensowohl auch eine Kuppe gebildet haben, welche wie die bei Linz (Dattenberg und Kasbach) durch den Diluvialschotter abgeschliffen worden ist.

---

1) Kaiser, Nat. Ver. 1897. **54.** 183—86; v. Dechen 1861. 91.
2) Nat. Ver. 1897. **54.** 126. 127. 182. 1899. **56.** 144—45.

Fremdkörper in der Lava (Einschlüsse und Concretionen).

Alle massigen Eruptivgesteine enthalten mehr oder weniger reichlich Stellen von meist geringer Grösse, welche in ihrem Gefüge und z. T. auch in ihrer Mischung von dem umgebenden Normalgesteine abweichen und sich zunächst durch andere Farbe sehr bemerkbar machen, so dass das Gestein durch sie gefleckt erscheint.

Sie haben früh die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt; schon Nose hat sie treffend beschrieben und ihre Entstehung recht sachgemäss erörtert.

Die Ansicht über die Entstehung ist noch heute trotz mehrfach darauf gerichteter mikroskopischer Untersuchungen eine geteilte und wird solche wohl noch lange bleiben.

Manche halten diese Partien ausschliesslich für mehr oder weniger veränderte Einschlüsse von Bruchstücken der von der Lava durchbrochenen Gesteine und gehen z. T. darin so weit, dass sie alle etwas grösseren und nur sporadisch in den Laven vorkommenden Krystalle und Körner, z. B. von Plagioklas, Sanidin, Korund, Zirkon, Magnetit, Magnetkies u. A. in den Basalten für solche Einschlüsse halten.

Andere dagegen erklären sie alle für Concretionen im gluhtflüssigen Magma, d. h. für Anhäufungen der zuerst aus dem Schmelzflusse „intratellurisch“ ausgeschiedenen Gemengmineralien, die in den späteren Perioden der Erkaltung gar nicht mehr oder nicht mehr so reichlich und nicht mehr so gross zur Ausscheidung gelangt sind. Die Wahrheit wird auch wohl hier in der Mitte liegen.

Nach dem heutigen Beobachtungsmateriale scheinen mir im Siebengebirge die meisten dieser „Fremdkörper“ Concretionen zu sein. Dass aber auch manche zweifellos Einschlüsse sind, zeigt allein schon das seit langem und von vielen Punkten im Rheinland bekannte Vorkommen

von Bruchstücken von Granit [1]), Gneiss und anderen krystallinischen Schiefern in ihnen.

Bald zeigen diese Stellen eine ganz unregelmässige Umgrenzung und gehen sichtlich in das Normalgestein über; in solchen Fällen kann an einen fremden Einschluss nicht gedacht werden. Bald ist aber auch ihre Umgrenzung scharf und eckig wie die eines Bruchstückes, und man gewahrt keinen solchen Übergang, so dass ein Einschluss wahrscheinlicher erscheint als eine Concretion, zumal wenn noch eine mehr oder weniger deutliche Parallelstruktur im Fremdkörper hervortritt. Allein ein Beweis für die Einschlussnatur ist dadurch noch nicht erbracht, denn auch Concretionen können einen plötzlichen Gefügewechsel, splitterähnliche Umgrenzung und durch Druck oder Strömungen vor der völligen Erstarrung auch Parallelstruktur besitzen.

In solchen Fällen das Richtige zu treffen ist bei unserem heutigen Wissen sehr schwierig, der Entscheid mithin immer noch zweifelhaft.

Ihre Grösse ist ungemein verschieden, von fast mikroskopischer Grösse bis zu der einer Faust. Bald zeigen sie sich vereinzelt im Gesteine, bald auch mehrfach nebeneinander, z. T. sogar gedrängt.

Am häufigsten finden wir sie in den Basalten und Andesiten; in den Basalten sind sie meist heller als das Normalgestein, in den Trachyten, Andesiten dagegen dunkler.

Ihre nähere Besprechung wird wohl am besten mit der der Gesteinsarten zu verbinden sein.

Gesteinsarten.

Es unterliegt keinem Zweifel mehr, dass von den drei Gesteinsarten die Trachyte zuerst, dann die Andesite

---

1) z. B. in Basalt: Nöggerath, Karst. Arch. 1840. **14.** 245—47, Minderberg; Lehmann, Nat. Ver. 1874. **31.** 10. 14. 40, Ramersdorf; Lehmann, Nied. Ges. 1880. **37.** 141, Finkenberg; Bleibtreu, Geol. Ges. 1883. **35.** 497, Finkenberg, Minderberg; Bruhns, Nied. Ges. 1893. **50.** 5—6, Unkel; Dannenberg, Tscherm. Mitt. 1895. **14.** 58, Siebengebirge.

und schliesslich die Basalte zum Ausbruche gekommen sind; im Alter folgen sie also mit abnehmendem Kieselsäuregehalte. Ausser in den Schichtgesteinen finden wir nämlich die Basalte als Durchbruchsgesteine auch in den Trachyten und Andesiten, die Andesite nur in den Trachyten und diese bloss in den Schichtgesteinen.

Alle entgegenstehenden älteren Angaben haben sich als Irrtümer erwiesen.

Bei allen drei Gesteinsarten habe ich den Versuch gemacht, verschiedene Abarten, hauptsächlich nach ihrer Struktur zu unterscheiden und diese unter einer für die Art charakteristischen Grundfarbe (Trachyt rot, Andesit violett, Basalt grün) auf der Karte durch verschiedene Abtönung oder Zeichen zum Ausdrucke zu bringen [1]).

Bei allen Gesteinsarten sind diese Abarten, so bald sie vollkommen entwickelt sind, leicht von einander zu unterscheiden und zwar schon mit blossem Auge in den meisten Fällen.

Da jedoch, wie immer, solche Abarten nicht scharf von einander getrennt sind, sondern sich manchmal nähern und in einander übergehen, mithin auch an einem und demselben Gesteinskörper auftreten können, entsteht wohl manchmal ein gewisser Zweifel, ob das Gestein dieser oder jener Abart zuzurechnen sei.

Es bleibt mithin abzuwarten, ob sich die Aufrechthaltung dieser Abarten auf die Dauer empfehlen wird. Jedesfalls schien es mir zweckmässig, diesen Versuch zu machen.

Sehr erschwerend für eine sichere Charakterisierung der Gesteine des Siebengebirges ist die mangelhafte chemische Kenntnis dieser Gesteine und ihrer Gemengmineralien. Die meist veralteten Analysen erweisen

---

1) Bei den Trachyten und Andesiten habe ich diese Abarten entsprechend dem bisherigen Gebrauche (Drachenfels-Trachyt, Wolkenburg-Andesit) nach einer hervorragenden Fundstelle im Gebirge benannt, um nicht überflüssige Namen in die Gesteinskunde zu bringen.

sich nämlich z. T. als falsch, vielfach als zweifelhaft und lückenhaft, namentlich in Bezug auf die Bestimmung der Alkalien, der Oxydationsstufen des Eisens, der selteneren chemischen Bestandteile (z. B. P_2O_5, TiO_2), sowie in Bezug auf Reinheit und Frische der Substanz. Viele Gesteine sind überhaupt noch nicht analysiert worden.

Diese grosse Lücke auszufüllen war mir nicht möglich [1]).

I. Trachyte.

a. Drachenfels-Trachyt

Die verbreitetste und bekannteste Abart der Trachyte im Gebirge ist die des Drachenfels.

Dieselbe ist namentlich bezeichnet durch die grossen und wohlausgebildeten Krystallausscheidungen von Sanidin [2]), die in sehr verschiedener Grösse und Menge in einem Trachyte mit deutlich porphyrischem Gefüge eingebettet liegen.

Die Grundmasse ist dicht bis sehr feinkörnig, im frischen Zustande bläulichgrau bis grau, im verwitterten Gesteine meist weiss, ab und zu auch gelblich und rötlich und bildet etwa die Hälfte des Gesteins. Nach den mikroskopischen Untersuchungen besteht sie vorwiegend aus winzigen farblosen Feldspathmikrolithen [3]), zu denen recht spärlich Nädelchen von grünlichem Augit und farblosem Apatit sich gesellen, während winzige Magnetite allerseits eingestreut sind. Oft offenbart sich eine gute Fluidal-

---

1) Für solche zeitraubenden Untersuchungen fand ich selber wenig Zeit und bei der organischen Strömung in der Chemie mit sehr wenigen Ausnahmen auch keine Gelegenheit, sie von Anderen ausführen zu lassen. Die Ausführung von einigen Gesteinsanalysen im sog. Verbandexamen der Studierenden verdanke ich dem Entgegenkommen meines hiesigen Kollegen Herrn Professor Rimbach.

2) Nose nannte diese Orthoklasabart im Trachyte vom Drachenfels nach ihrer meist tafelförmigen Krystallausbildung nach dem Worte *σανίς*, *σανίδος* = Brett, Tafel.

3) Meist tafelförmig, z. T. aber auch leistenförmig; hauptsächlich oder ausschliesslich wohl Orthoklas.

struktur. Zwischen dem Mikrolithengewebe sieht man eine meist sehr spärliche farblose Glasmasse, oft nur wie einen Hauch und „selbst wo sie nicht mehr deutlich erkannt werden kann, ist ihre Gegenwart als durchtränkende Basis in hohem Grade wahrscheinlich“ [1]) (Zirkel). Nesterchen von Tridymitschuppen sind nicht selten in der Grundmasse.

Abgesehen von den grossen Sanidinkrystallen finden sich als Ausscheidungen:

Feldspathe, sehr zahlreich, meist unter 5 mm, bisweilen aber bis 10 mm gross, erscheinen trotz ihrer guten Krystallumgrenzung für das blosse Auge meist unregelmässig umgrenzt durch mehrfache Verwachsung zu sog. Feldspathflecken; meist sind sie frisch, rein und farblos.

Orthoklase gern zonar gebaut und mit wandernder Lichtschwingung („undulöse Auslöschung“) und schön gestreifte, z. T. auch doppelt gestreifte Plagioklase sind oft mit einander verwachsen.

Biotit, in selten über 2 mm grossen Tafeln und Schuppen, ist meist ziemlich reichlich, frisch, u. d. M. in der Regel rein und nur in Spuren von dem bekannten Magnetitsaum umgeben.

Titanit in honiggelben, diamantglänzenden, scharf ausgebildeten, meist nur 1—2 mm (selten bis 3 mm) grossen Krystallen ist ziemlich häufig und fehlt niemals; meist ist er frisch und rein, manchmal umgiebt ihn ein Erzrand (Titaneisen?), ab und zu ist er auch ganz zersetzt und dann nur durch seine Krystallumgrenzung zu erkennen.

Gegen diese Gemengmineralien treten die folgenden meistens an Menge und Grösse sehr zurück, so dass sie meist nur im Dünnschliff erkannt und gar nicht selten ganz vermisst werden:

---

1) In einem Dünnschliffe vom Drachenfels und in einem vom Geisberg fand ich dieselbe umgewandelt in eine grünlichgraue oder bei gleichzeitiger Limonitbildung gelbliche, faserige, schwach doppelbrechende Substanz, ähnlich dem zersetzten Glase der Andesite.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1

Augit in bis 3 mm grossen Körnern und Prismen, meist frisch, oft auch zersetzt zu einer grünlichgelben, serpentinähnlichen Substanz.

Hornblende fehlt meist, findet sich aber in einigen Gesteinen (z. B. Ölberg) sogar vereinzelt bis 5 cm gross, auch sie ist z. T. serpentinisiert.

Magnetit in vereinzelten Körnern und Krystallen.

Apatit ab und zu in grösseren „bestäubten" Prismen $\infty P \{10\bar{1}0\}$, $P \{10\bar{1}1\}$, $o P \{0001\}$, meist in feinsten Nadeln in allen anderen Gemengmineralien, besonders im Biotit eingeschlossen [1]).

Zirkon ist immer von mikroskopischer Kleinheit, nach Chrustschoff [2]) ist der vom Drachenfels weingelb, $P \{111\}$, $\infty P \{110\}$, $\infty P \infty \{100\}$, $3 P 3 \{311\}$, bis 0,5 mm lang und 0,33 mm dick, zeigt schaligen Krystallbau und Einschlüsse von Glas, Gas, Erz, Flüssigkeiten, Mikrolithen.

Rutil wird von Grosser in dem Küppchen am NW-Gehänge der Löwenburg, um das sich die Strasse vom Löwenburgerhof nach Hohenhonnef herumzieht, und vom Ölberg angegeben.

Die grossen, schön ausgebildeten Krystalle von Sanidin sind mehrfach analysiert worden und haben sich bisher immer als sehr natronreich erwiesen. Im zweiten Teile bei den einzelnen Fundorten werden diese Analysen mitgeteilt werden.

Die meisten Krystalle zeigen nur die Formen: $\infty P \infty \{010\}$, $o P \{001\}$, $2 P \infty \{\bar{2}01\}$, $\infty P \{110\}$, seltener und meist untergeordnet noch: $P \infty \{\bar{1}01\}$, $P \{\bar{1}11\}$, $2 P \infty \{021\}$, $\infty P 3 \{130\}$.

Wie schon Nose richtig erkannt hatte, sind die nach $\infty P \infty \{010\}$ tafelförmigen und bei weitem häufigeren Krystalle Zwillinge nach $\infty P \infty \{100\}$ und die rechtwinkelig-

---

1) Die älteren Angaben von mikroskopischem Nephelin beruhen auf der Verwechselung mit Apatit.

2) Tscherm. Mitt. 1886. 7. 437—38.

vierseitigen Säulen nach o P {001} und ∞ P̆ ∞ {010} fast ausnahmslos [1]) einfache Krystalle [2]).

Immer besitzen diese Krystalle eine feinflammige oder streifige Zeichnung, die abwechselnden klaren und trüben Streifen gehen ∞ P̆ ∞ {100} parallel. In dieser Richtung erfolgt auch häufig ein Zerfallen der Krystalle. Die zuerst von Breithaupt geäusserte, von vom Rath in hohem Masse für wahrscheinlich gehaltene und durch Gerhard zuerst näher verfolgte Vermutung, der Sanidin könne eine Perthit-artige Verwachsung von klarem Orthoklas mit getrübtem Albit sein, wodurch der hohe Natrongehalt der Sanidine eine befriedigende Erklärung finden würde, hat sich durch die mikroskopischen Untersuchungen von Weiss, Zirkel u. A. nicht bewahrheitet; die trüben Streifen sind auch Orthoklas, der durch beginnende Verwitterung infolge feiner Poren trüb geworden ist.

Die Grösse und Menge dieser Sanidine unterliegt von Ort zu Ort grossen Schwankungen, im Mittel sind sie 3 bis 4 cm gross und 0,5 bis 1 cm dick, erreichen aber am Oelender, Krahhardt, Perlenhardt bis 10 cm Länge und 2 cm Dicke. Die grossen Tafeln sind zuweilen zerbrochen und ihre Teile gegen einander etwas verschoben, wodurch manchmal leere Klüfte zwischen den Bruchstücken sich gebildet haben.

Sehr häufig umschliesst die Gesteinsmasse nicht unmittelbar die Krystalle, sondern zwischen beiden finden sich unregelmässige Hohlräume, manchmal von nicht unbeträchtlicher Ausdehnung. Es haben sich wohl auf der Oberfläche der ersten Erstarrungsprodukte in der flüssigen Lava die sich aus dieser entwickelnden Gase und Dämpfe festgesetzt.

---

1) Im Trachyt am S-Abhange des Oelender habe ich einen schönen und grossen Durchkreuzungszwilling solcher Säulen nach ∞ P̆ ∞ (100) gefunden.

2) Die Krystalle vom Drachenfels haben schon beschrieben: 1803 Hausmann, Kryst. Beiträge 31—36; 1834 E. Kaiser, Die Min.-Samml. des Med.-Rats Bergemann zu Berlin 45—47.

Ganz besonders in solchen Hohlräumen auf der Oberfläche und auf den Bruchflächen der Sanidine, aber auch in allen anderen Drusenräumen mitten im Gesteine sitzen die zuerst von Nöggerath beschriebenen kleinen durchsichtigen Bergkrystalle $\infty R\{10\bar{1}0\}$, $R\{10\bar{1}1\}$, $-R\{01\bar{1}1\}$, $^3/_2R\{30\bar{3}2\}$, $-^3/_2R\{03\bar{3}2\}$ und der von Sandberger im Trachyte der Perlenhardt und des Drachenfels entdeckte Tridymit, ausserdem etwas Magnetit, Eisenglanz, sowie an der Perlenhardt kleine frei ausgebildete mattflächige Plagioklase. Die Tridymite zeigen nach vom Rath dieselbe Ausbildung wie die mexikanischen.

Häufig sind die Tridymittafeln bedeckt mit einer dünnen Haut eines grünlichgelben Zersetzungsprodukts.

Die Ansichten über die Bildungsweise dieser Drusenmineralien sind geteilt. Von Einigen werden sie als nachträglich durch Wasser abgesetzt gehalten, von Anderen als ursprüngliche Ausblühungen aus dem Schmelzflusse, von noch Anderen für Sublimationen in die schon erstarrte Lava, sogar für Neubildungen aus eingeschmolzenen Quarzkörnern.

Bei der Beantwortung dieser Frage dürfte zu berücksichtigen sein, dass der Tridymit als gar nicht so seltener Bestandteil des Gesteins in der Grundmasse erkannt worden ist.

Als Einschlüsse führen die grossen Sanidine, z. T. schon mit blossem Auge sichtbar, Plagioklas, Augit, Titanit, Biotit, Apatit, Zirkon, Glas, Gas und namentlich manganhaltigen Magnetit, den letzteren öfters in so grosser Menge und gleichmässiger Verteilung, dass die Sanidinkrystalle, manchmal zugleich auch ihre nächste Gesteinsumgebung, schwarz und metallglänzend werden.

In anderen Fällen (Gr. Ölberg) ist der Sanidin auch durch späteren Absatz von Manganit auf den Spaltklüften geschwärzt.

Als Fremdkörper im Trachyt beschreibt v. Dechen [1]) ausser Brocken von rauchgrauem und blauem Quarz ver-

1) Hertha, 1828. **12.** 234.

einzelte scheibenförmige Splitter von veränderten schieferigen Gebirgsarten von dunkler, beinahe schwarzer Farbe, teils dicht, teils körnig-blätterig und streifig, so dass er sie den Hornblendeschiefern nicht unähnlich nennt. Schon Nose[1]) hat solche beschrieben mit dem Zusatze, dass deren gleichzeitige Entstehung mit dem umgebenden Gesteine durch eine Stufe vom Drachenfels bewiesen würde, in welcher ein grosser Feldspathkrystall halb im Hauptgestein, halb in der schwarzen streifigen Masse liegt.

Eingehend hat Pohlig[2]) solche Fremdkörper von der Perlenhardt als „Krystalline Schieferfragmente" (Hornschiefer, Chiastolithschiefer, Andalusithornfelse, gneisartige Gesteine u. A.) bestehend aus Quarz, Andalusit, Magnetit, Hornblende, Titanit, Disthen, Turmalin ? beschrieben. Auch in den an ihrer Oberfläche befindlichen zackigen Hohlräumen finden sich Quarze, Tridymite u. s. w.

Vogelsang[3]) beobachtete in einer etwa 7 cm grossen „einschlussartigen Masse" im Trachyte vom O-Abhange des Drachenfels als Gemengmineralien Feldspathe, Pleonast, Korund, Biotit, Rutil.

Auch Dannenberg[4]) spricht von „Einschlüssen metamorphischer Schiefer" im Trachyte der Perlenhardt und des Drachenfels.

b. Lohrberg-Trachyt.

Diese Abart weicht vom Drachenfels-Trachyt hauptsächlich ab durch das Fehlen der grossen und gut ausgebildeten Sanidinkrystalle, durch grössere und noch unregelmässiger begrenzte „Feldspathflecken", durch das nie fehlende, meist sogar reichliche Vorhandensein von Augit in Grundmasse und Ausscheidungen, durch das gleichzeitige, allerdings meist sehr spärliche Vorhandensein von Horn-

---

1) 1789. **1.** 125–34.

2) Nat. Ver. 1888. **45.** 99–103; Tscherm. Mitt. 1881. **3.** 336–63.

3) Geol. Ges. 1890. **42.** 39.

4) Tscherm. Mitt. 1895. **14.** 71.

blende und durch die Seltenheit von Tridymit in Grundmasse und Drusen. Sie bekommt für das blosse Auge ein mehr körniges als porphyrisches Ansehen, wenn die Grundmasse gegen die Feldspathflecken zurücktritt und durch beginnende Verwitterung die weisse Farbe der Feldspathflecken annimmt. Im frischen Zustande sticht dagegen die bläulichgraue Grundmasse gegen die Ausscheidungen ab. Durch die Zunahme der dunklen Ausscheidungen wird die Gesamtfarbe des Lohrberg-Trachyts etwas dunkler als die des Drachenfels-Trachyts.

Die nicht immer ganz dichte, sondern schon etwas feinkörnige Grundmasse zeigt u. d. M. sonst dieselbe Beschaffenheit wie im Drachenfels-Trachyt.

Die grüngrauen bis grünschwarzen, fast immer frischen Augitprismen sind bis 5 mm lang und bis 1 mm dick und reichern sich häufig zu einem dunklen Gewirr an; das thut auch der Biotit, in dem Grosser Rutil angiebt.

Ab und zu kommen nun aber auch im Lohrberg-Trachyte vereinzelte grössere Sanidinausscheidungen vor, sie sind aber selten etwas grösser als 10—15 mm und dicker als 2—3 mm, nicht von scharfer Krystallumgrenzung, mit dem Gestein immer fest und innig verwachsen, so dass sie sich nicht aus demselben herausschälen.

Sie weichen mithin wesentlich von den Sanidinkrystallen im Drachenfels-Trachyt ab, und können nur als unwesentlich im Lohrberg-Trachyt angesehen werden.

Titanit, Magnetit, Apatit und Zirkon kommen in beiden Abarten gleich vor.

c. Scheerkopf-Trachyt.

Derselbe hat seine beste Entwickelung am Scheerkopf gegenüber der Löwenburg, findet sich aber ausserdem am Zinnhöckchen und zwischen Geisberg und Jungfernhardt. Dieses eigentümliche, von Nose in seiner Struktur mit dem Gneis verglichene Gestein enthält in einer feinschuppigen, schwach perlmutter-schimmernden, meist perlgrauen Grundmasse viele unregelmässig gestaltete Knotten

von gelblichem Feldspath, sowie vereinzelte, bis 10 mm grosse und bis 4 mm dicke, nach $\infty P \infty$ {010} tafelförmige, z. T. gekrümmte und geborstene Krystalle von Sanidin, der durch Absatz von Limonit auf den Spaltflächen und auf der Oberfläche hellbraun gefärbt ist.

Um diese beiden Arten von Feldspathausscheidungen schmiegt sich die schuppig-schieferige, etwas vorwaltende Grundmasse flaserartig herum. Erkannt werden ferner mit blossem Auge Augit, Titanit, Biotit.

Querschliffe zeigen u. d. M. vortrefflich die Flaserstruktur durch die fluidale Anordnung der Mikrolithen vermutlich in einem sehr zurückgedrängten klaren Glase. Diese Mikrolithen sind zum grössten Teile völlig frische Feldspathschuppen (0,1—0,3 mm gross, 0,03 mm dick), spärlich grünliche Augitprismen und Magnetitkörnchen; kleine hellgrünlichgraue Lappen zwischen den Feldspathmikrolithen dürften wohl zersetztes Glas sein.

Alle Ausscheidungen sieht man u. d. M. wohl krystallisiert, aber meist zu mehreren knäuelartig vereinigt, so dass sie dem blossen Auge als Knotten erscheinen.

Die ausgeschiedenen Mineralien, vorwaltend Orthoklas und Plagioklas, reichlich Augit, spärlich Biotit ohne Magnetitsaum, ziemlich viel Titanit, Apatit, sehr wenig Magnetit sind frisch und rein.

Hornblende habe ich am Scheerkopf nicht beobachtet, wohl aber am Zinnhöckchen in 2—3 mm grossen Prismen entweder ohne Magnetitsaum oder doch nur mit einem sehr schmalen.

d. Remscheid-Trachyt.

Diese Trachytabart hat sich bisher nur in Gängen gefunden, am schönsten am Remscheid und Froschberg.

Sie steht durch den niedrigen Kieselsäuregehalt (55.96—63.01 %) und durch den Reichtum an Plagioklas dem Andesit, zu dem sie bisher gestellt worden ist, sehr nahe. Allein der Gehalt an Orthoklas (Kali) ist ein so beträchtlicher und der an dunklen Gemengmineralien ein

so zurücktretender, dass man meines Erachtens dies Gestein noch zu den Trachyten stellen muss, wie es Grosser unter dem Namen „andesitischer Trachyt“ schon gethan hat [1]).

Diese Trachytabart besitzt eine sehr deutliche porphyrische Struktur mit meist etwas vorwaltender dichter Grundmasse und zahlreichen immer gut auskrystallisierten, aber stets nur kleinen (bis 4 mm) Ausscheidungen.

Die Grundmasse hat im frischen Gestein eine bald hellere, bald dunklere aschgraue Farbe, wird aber beim Verwittern bräunlich, ist gern zackig-porös, sodass vom Rath dieses Gestein „fast einer Lava ähnlich“ genannt hat.

U. d. M. erscheint die Grundmasse trachytisch, sie besteht aus einem bald sehr zurücktretenden (Mitte der Gänge), bald sehr hervortretenden (Salband) Glase, das bald farblos, bald hellkaffeebraun, bald klar, bald durch winzige, undurchsichtige Teilchen (Magnetite oder Globulite) getrübt ist. Darin liegen dicht gedrängt, meist wirr durcheinander, tafel- vielleicht auch stabförmige Mikrolithen von klarem Feldspath (wohl meist Orthoklas) neben meist sehr vereinzelten von grünlichem Augit und bräunlichem Biotit.

Ziemlich häufig sind in der Grundmasse mikroskopisch kleine Nester von Tridymitschuppen; sie liegen meist den Poren sehr nahe und stehen sichtlich mit den in diesen so überaus häufigen, bis 1 mm grossen, Tridymitkrystallen in unmittelbarem Zusammenhange, so dass hier der Tridymit als ein ursprünglicher, in die Drusen hineinkrystallisierter Gemengtheil des Gesteins betrachtet werden kann.

Die frischen und reinen Feldspathausscheidungen sind vorwaltend Plagioklas [2]), zu nicht kleinem Teile aber auch zonar gebauter Orthoklas mit wandernder Lichtschwingung. Gegen die Feldspathe treten die anderen Ausscheidungen:

---

1) Auch Rosenbusch 1887, aber nicht mehr 1896.

2) In den zersetzten Gesteinen manchmal mit einem Kerne von Kalkspath.

Biotit (ohne oder mit schwachem Magnetitsaume), Titanit (oft mit Erzrand), Magnetit, Apatit (Prismen und Nadeln), Zirkon, Hornblende und Augit (beide häufig serpentinisiert) sehr zurück.

Kleine körnige Nester der Gemengmineralien stellen sich auch hier ab und zu im porphyrischen Gestein ein.

Auf den Tridymitkrystallen in den Poren befindet sich vielfach eine knospige Haut von grünlichgrauem Serpentin (?)[1]), oberflächlich oft gebräunt durch Limonit. In stärker zersetztem Gesteine hat sich als letzte Bildung in den Poren auch Kalkspath in einzelnen Krystallen (Hocks) oder körnig abgesetzt[2]).

e. Witthau-Trachyt.

Derselbe findet sich am O-Gehänge der Löwenburg in einer Nebenschlucht des Einsiedlerthal im Forstdistrikte Witthau und am SW-Fusse des Wasserfall im Mittelbachthal. Er hat mit dem Remscheid-Trachyt den niedrigen Kieselsäuregehalt (60.81%) und die Häufigkeit der Plagioklase gemeinsam, besitzt jedoch ein sehr abweichendes Aussehen durch das Zurücktreten der dichten, meist schon gebräunten oder geröteten Grundmasse und durch die sehr grosse Anzahl der höchstens 3—4 mm grossen und unregelmässig körnig erscheinenden Ausscheidungen von gleichfalls gebräuntem Orthoklas und Plagioklas neben etwas Biotit und Magnetit.

Das Gestein erscheint dadurch dem blossen Auge zunächst fast körnig, wie der Wolkenburg-Andesit.

Die Grundmasse besteht aus stark zurückgedrängtem, farblosen, auch wohl mal schwach „staubigen“ Glase mit dichtgedrängten Feldspathmikrolithen, einzelnen Biotitfetzen, Magnetitkörnchen und Apatitnadeln.

---

1) Nach Hocks Opal.

2) Als sekundäre Mineralien werden ferner noch angegeben: Hämatit auf Spalten, besonders im Biotit (Hocks) Nadeln von Natrolith (?) (Hocks), Quarz und Opal (Grosser).

Die makroskopisch unregelmässige Umgrenzung der stark vorwaltenden Feldspathausscheidungen entsteht durch Zusammenwachsen mehrerer Feldspathkrystalle. Orthoklas und Plagioklas finden sich nahezu in gleicher Menge. Ausserdem bilden meist erst unter dem Mikroskope deutliche Ausscheidungen: Augit (oft ganz serpentinisiert), ab und zu auch etwas Hornblende, Titanit, (z. T. ganz zersetzt), Apatit (in Nadeln und Prismen), Zirkon.

f. Mittelbach-Trachyt.

Diesen kennt man bisher nur im oberen Mittelbachthal sowohl am N-Abhange des Heideschottberg und Lohrberg, wie auch am unteren Ausgange der Ittenbacherhölle am SW-Fusse des Gr. Oelberg, wo einige Steinbruchsversuche den besten Aufschluss bieten.

Das sehr frische Gestein ist infolge eines fast gänzlichen Mangels an dunklen Gemengmineralien weiss und enthält in einer feinschuppigen bis schuppig-körnigen, schwach perlmutterschimmernden Grundmasse, die reichlich die Hälfte des Gesteins ausmacht, ziemlich viele aber nicht grosse Ausscheidungen von frischem Sanidin in 5 bis höchstens 10 mm grossen, weder prismatischen noch tafelförmigen, meist einfachen Krystallen ($\infty P \infty$ {010}, ∞P {110}, $o P$ {001}, $2 P \infty$ {$\bar{2}$01}) und von Plagioklas in 2 bis 3 mm grossen dünnen Tafeln.

Ganz vereinzelt finden sich ausserdem noch frischer Biotit, gelber Titanit, dicke, 1—2 mm grosse, rauchbraune, fettglänzende Apatitkrystalle (∞P {10$\bar{1}$0}, P {10$\bar{1}$1}), die sich leicht herausschälen, und unregelmässige 2—3 mm grosse Körner eines meist völlig in grünen Serpentin umgewandelten Augit.

Parallelstruktur ist im Gesteine nicht wahrzunehmen.

g. Ittenbach-Trachyt.

Diese Abart kennt man bisher nur zwischen Döttscheid und Ittenbach.

Das Gestein ähnelt durch seine Farblosigkeit dem Mittelbach-Trachyt, seine Grundmasse tritt aber etwas mehr zurück, ist völlig dicht und matt — kreideartig —, feinporös und umschliesst weit mehr und etwas grössere (bis 10 mm) Sanidinkrystalle, die im Innern ungemein zelligelöcherig ausgebildet sind. Dieselben sind sehr rissig und frisch, nur die Wände der Zellen sind mit einem Hauche von Kaolin bedeckt, ihre Form ist dieselbe wie im Mittelbach-Trachyt. Plagioklas scheint selten zu sein, noch seltener Biotit, Magnetit und Titanit; Augit, Hornblende, Apatit waren im Dünnschliffe nicht zu finden. Die Grundmasse erweist sich u. d. M. feiner krystallinisch als im Mittelbach-Trachyt, sie besteht, wie es scheint, nur aus tafelförmigen und körnigen Feldspathmikrolithen in einem farblosen Glase.

h. Kühlsbrunnen-Trachyt.

Während die bisher besprochenen Trachytabarten nur Unterschiede in der Struktur und kleine Abweichungen in den Mengeverhältnissen der Gemengmineralien zeigen, ist diese bisher nur am Kühlsbrunnen im oberen Rhöndorferthal bekannte Abart ausgezeichnet durch eine wiederum anders geartete Struktur und durch Eintritt von Sodalith und von Aegirin (Akmit).

Dieses an allen Stellen des Ganges gleiche Gestein zeichnet sich durch sein grobschuppiges Gefüge mit hochentwickelter Parallelstruktur von allen übrigen Trachyten des Gebirges aus. Diese Struktur macht das Gestein etwas schiefrig und erzeugt auf den Strukturflächen einen seidenartigen Perlmutterglanz.

Es besteht nämlich das Gestein aus glänzenden, höchstens 2 mm grossen Täfelchen von Feldspath, meist Orthoklas, z. T. aber auch Plagioklas, den G. Rose schon mit der Lupe erkannt hatte[1]). Die nahezu parallele

1) Bruhns (Nat. Ver. 1896. **53.** 39—45) bemerkte neben dem „oft undulös auslöschenden“, meist nach $\infty P \infty$ {100} verzwillingtem Sanidin mitunter eine Mikroklin- oder Anorthoklasähnliche feine Gitterung der Zwillingslamellen.

Lage der Täfelchen kann man u. d. M. in Querschliffen bis in's kleinste verfolgen.

Meist sehr spärlich kommen in diesem Gewebe bis höchstens 10 mm grosse säulen- und tafelförmige Ausscheidungen von Sanidin vor, jedoch durchaus nicht immer; eine porphyrartige Struktur wird aber dadurch nie erzeugt. An vielen Stellen lässt das im frischen Zustande hellbläulichgraue, beim Verwittern zunächst grünlich, später bräunlichgraue, schliesslich weisse Gestein keine anderen Gemengmineralien erkennen. Diese treten meist erst u. d. M. hervor. Winzige (0.01—0.05 mm), scharf ausgebildete Prismen eines hellgrünen, fast farblosen Augit, den Rosenbusch optisch als Aegirin bestimmte, sind sehr häufig, werden ab und zu auch etwas grösser (0.5—1 mm) und sind dann bräunlichgrün. Sie durchschwärmen die Feldspathe nach allen Richtungen; oft haften sich an sie kleinste Körnchen und Krystalle von Magnetit.

Am O-Stosse des mittleren Steinbruches in einem ganz verwitterten Trachyte werden die Aegirinprismen sogar bis 4 mm lang und 0.5—1 mm dick, schälen sich mit den Flächen der Vertikalzone aus dem mürben Gesteine heraus, sind aber auch durch und durch in eine faserige doppelbrechende Serpentin- oder Bastit-ähnliche Substanz zersetzt.

Bruhns hat mittelst Flusssäure den widerstandsfähigen Aegirin in kleiner Menge isolirt und darin 10 % Na_2O aber kein K_2O nachgewiesen und damit die Rosenbusch'sche Bestimmung chemisch als richtig bewiesen.

Die Krystalle fand Bruhns prismatisch nach ∞P {110}, $\infty P \infty$ {100}, $\infty P \infty$ {010}, an den Enden meist „ausgefranzt", manchmal auch mit pyramidalen Endflächen, anscheinend P {$\bar{1}$11}. Den Pleochroismus fand er gering (grün und gelblichgrün), die Schwingungsrichtung ungefähr 4° mit der Axe c.

In einigen Schliffen zeigt sich gar nicht so sehr selten frischer gelber Biotit in winzigen Tafeln und Schuppen, und in allen etwas Magnetit. Titanit hat

Bruhns nicht gefunden. Grosser giebt als sehr selten auch Hornblende an. Ein Glaskitt scheint zu fehlen, Bruhns giebt solchen als sehr spärlich an.

Eine weitere, aber durchaus nicht immer vorhandene Eigentümlichkeit ist die Porosität des verwitternden Gesteins durch oft dicht gedrängte, meist nur stecknadelkopfgrosse, rundliche Hohlräume, die durch Auswittern eines Gemengminerals sich bilden. Darüber war von Anfang an kein Zweifel, aber die Ansichten über die Natur dieses Gemengteils gingen bei H. Vogelsang, Zirkel, Rosenbusch sehr auseinander.

Schon 1861 hatte vom Rath erkannt, dass der Raum dieser Höhlungen im frischen Gesteine von einer hellgrünen, weichen, in Salzsäure löslichen Substanz eingenommen wird.

Erst Wolff und Tarr kamen in Betreff dieses Gemengteils auf die richtige Spur, indem sie bemerkten, dass derselbe oft polygonalen Umriss mit tangential darum gruppierten Aegirin-Nädelchen zeigt, mit Salzsäure stark gelatiniert und dem Sodalith der Montana-Akmit-Trachyte ähnelt. Diese Vermutung hat Bruhns als richtig bewiesen durch eine Lösung des Minerals mittelst Salpetersäure.

Nach Abzug des Eisens als Magnetit besteht das Mineral nämlich aus:

SiO_2	34.2 %
Al_2O_3	31.2 „
Na_2O	27.9 „
Cl	7.5 „
	100.8 %.

U. d. M. erscheint nach Bruhns der frische Sodalith in klaren, farblosen, rundlichen, isotropen Körnern, zeigt aber meist eine beginnende Zersetzung in eine faserige, schwach bräunliche, doppelbrechende Substanz; deutliche Krystallumgrenzung konnte er nicht bemerken. In Querschliffen des Gesteins sieht man, wie die Feldspathtäfel-

chen sich um die Sodalithe bezw. deren Verwitterungsreste fluidal herumschmiegen.

Nach Bruhns ist die Verteilung der Sodalithe im Gestein eine sehr gleichmässige. Dem kann ich allgemein nicht beipflichten, ich fand auch Stellen im Gesteine — gerade an der Grenze gegen den Tuff —, in denen ich weder chemisch noch mikroskopisch ein Sodalithkorn zu erkennen vermochte; solche Gesteinsstücke werden auch beim Verwittern nicht porös.

Die Analysen des Gesteins finden sich im zweiten Teile.

II. Andesite.

Grosser[1]) hebt schon hervor, wie schwierig eine Unterscheidung von Trachyt und Andesit manchmal hier ist, und wie beide durch Übergänge mit einander verbunden sein dürften, indem die zusammensetzenden Mineralien in beiden nur der Menge, nicht der Art nach verschieden sind.

Die Annahme von Grosser, dass der Titanit in allen unbestrittenen Trachyten enthalten sei, dass er in allen unbestrittenen Andesiten fehle, ist nur bis zu einem gewissen Grade zutreffend, indem der Titanit in den Andesiten nicht ganz fehlt, sondern nur ungewöhnlich ist. Grosser giebt selber in Andesit den Titanit an, allerdings als äusserst selten.

Bei den hiesigen Andesiten können nach der Struktur zwei Abarten unterschieden und auch räumlich abgegrenzt werden:

Wolkenburg-Andesit,

Brüngelsberg-Andesit.

Ersterer bildet Kuppen und Gänge, letzterer nur Gänge.

a. Wolkenburg-Andesit.

Charakteristisch ist für ihn das, dem blossen Auge zunächst fast körnig (und zwar stets mittelkörnig) erscheinende Gefüge, der Mangel von Parallelstruktur, von

---

1) Tscherm. Mitt. 1892. **13**. 85—86. 101.

Schieferigkeit oder Plattung und die stets plumpe pfeilerförmige Absonderung.

Das Gefüge ist jedoch immer porphyrisch; das scheinbar körnige wird bloss hervorgerufen durch die übergrosse Anzahl von mittelgrossen, selten über 3 mm grossen Ausscheidungen, welche die Hälfte, oft auch über die Hälfte des Gesteins ausmachen, und welche vielfach in unregelmässig-körniger Begrenzung wirr in der dichten bis sehr feinkrystallinischen Grundmasse sich befinden, aus der sie sich nicht scharf abheben.

Im Dünnschliffe gewahrt jedoch schon das blosse Auge, dass die Ausscheidungen vorwiegend gute Krystallumgrenzung besitzen, und dass ihre scheinbar unregelmässige Begrenzung durch Verwachsung mehrerer kleiner Krystalle zu einem Knäuel, namentlich bei den Plagioklasen, hervorgerufen wird.

Ungemein verschieden ist die Farbe des Gesteins und ihre Dunkelheit. Im frischen Zustande ist es grau und zwar je nach der Menge der dunklen Gemengmineralien, namentlich des feinverteilten Magnetit in der Grundmasse, heller bis dunkler aber niemals schwarz. Durch Verwittern wird der Ton gelblich-, bräunlich-, grünlich-, violett- und rötlich-grau und zwar durch Umwandlung des Magnetit in Limonit oder Roteisenstein. Mit dem Fortschritte der Verwitterung werden die Gesteine immer heller durch Auslaugung des Eisenerzes.

Ganz helle Gesteine wie in der Umgebung der Perlenhardt und am N-Abhange der Wolkenburg können dem Trachyte recht ähnlich scheinen.

Der Limonit scheidet sich teils auf Klüften und in Drusen ab, teils bildet er durch Imprägnation der Capillarräume in der Grundmasse und in den Ausscheidungen grössere und kleinere Rostflecke, oder er reichert sich in z. T. mehrere Millimeter dicken, oft scharf nach beiden Seiten begrenzten Lagen an, welche mehrfach sich mit beinahe parallelem Verlaufe wiederholen und der Oberfläche der Gesteinskörper (Pfeiler, Parallelepiped, Sphäroid) un-

gefähr folgen und die sog. Verwitterungsringe veranlassen.

Die Grundmasse erweist sich u. d. M. meist ziemlich feinkrystallinisch; in der Hauptmasse besteht sie aus divergent, oft auch fluidal um die Ausscheidungen gestellten, im Mittel 0.01 bis 0.1 mm grossen Plagioklasschüppchen entweder von unregelmässig lappiger oder von regelmässig krystallinischer Umgrenzung, sowie aus winzigen dazwischen gestreuten mehr oder minder zahlreichen Magnetitkörnchen.

Gegen diese beiden Bestandteile treten die prismatischen Mikrolithen von grünlichem Augit, noch mehr die von Hornblende und Apatit an Zahl sehr zurück. Das Glas in der Grundmasse erkennt man nur, wenn es durch Globulite oder Magnetite bräunlich und getrübt ist, oder wenn es in eine grünlichgraue, feinstfaserige oder schuppige, meist schwach doppelbrechende, serpentinähnliche Substanz und Kalkspath zersetzt ist. Es zeigt sich meist nur in winzigen Fetzen zwischen den Mikrolithen, sehr selten in etwas grösseren Partien [1]). Die Zunahme des Glases in der Grundmasse in der Nähe der Salbänder ist schon oben (5. C.) besprochen worden; sehr schön zeigen das die Andesite des Stenzelberg und der Gr. Rosenau am Contacte mit Tuff bezw. Trachyt. Schlieren und Nester von etwas gröberem Gefüge aber gleichem Bestande und solche von Tridymit sind häufig in der Grundmasse zu beobachten.

Als Ausscheidungen treten die folgenden Mineralien auf:

Plagioklas in meist frischen, reinen, schön gestreiften, in der Regel gut umgrenzten, selten über 3 mm grossen Krystallen oder in Aggregaten bildet die Hauptausscheidung; zentrale und zonare Einschlüsse von Fetzen

1) Nach Zirkel 1873. 1894. beobachtet man auch hin und wieder eckige und zersprungene, farblose, isotrope Körnchen, welche mit denen im Trachyte vom Berkum übereinzustimmen scheinen.

von Kalkspath und serpentinähnlicher, grünlicher Substanz sind wohl aus Glaseinschlüssen hervorgegangen [1]).

Orthoklas ist gern zonar gebaut und zeigt wandernde Lichtschwingung. Schon Bischof schloss aus dem Kaligehalte des Gesteins der Wolkenburg auf das Vorkommen von Orthoklas neben dem Oligoklas. Im Allgemeinen sind seine Krystalle vereinzelt, vielfach auch zweifelhaft, in manchen Gesteinen [2]) aber auch ziemlich reichlich.

Auf den reichlichen Gehalt an Augit neben Hornblende hat Zirkel zuerst aufmerksam gemacht. Meist tritt er erst in Dünnschliffen deutlich hervor, obgleich seine Ausscheidungen im Mittel ebenso gross als die der Hornblende sind und eine etwas hellere Farbe und grössere Lichtdurchlässigkeit besitzen. Nahezu findet er sich in gleicher Menge wie die Hornblende, doch kommen nach beiden Seiten hin Schwankungen vor. Seine kurzen Prismen sind an den Enden meist ohne Krystallflächen, die Querschnitte aber von regelmässiger Umgrenzung durch ∞P {110}, $\infty \breve{P} \infty$ {100}, $\infty \breve{P} \infty$ {010}. Nie hat er einen Mantel von Magnetitkörnchen und umschliesst solche auch nur selten, zeichnet sich überhaupt durch seine Reinheit und Frische verbunden mit lichtgrüner Färbung aus. Ab und zu zeigt er aber auch alle Stufen bis zur völligen Zersetzung von aussen her in eine grünlichgraue, faserige oder schuppige, serpentinähnliche Substanz. Zirkel, Rosenbusch und Grosser geben neben dem Augit nicht selten grössere Hypersthene an.

Hornblende wird von allen Ausscheidungen am grössten, auch abgesehen von den nur vereinzelt vorkommenden bis 10 cm grossen Individuen. Meist sind sie weniger als 5 mm lange und 2 mm dicke Prismen mit gutem Krystallquerschnitt (∞P {110}, $\infty \breve{P} \infty$ {010}) aber selten mit Endflächen. Entweder haben sie gar keinen oder nur

---

1) Rosenbusch hält dieses feinfaserige, pseudoophitische Umwandelungsprodukt für Pennin.

2) z. B. Umgebung der Perlenhardt.

einen schmalen Saum von sehr feinen Magnetitkörnchen, z. T. auch von Augitmikrolithen der Grundmasse, die sie bei ihrer Bildung angezogen und vor sich hergeschoben haben [1]). Die Hornblende findet sich ziemlich reichlich, umschliesst gern Apatit, Magnetit, Biotit, seltener Skelette von Titaneisen. Meist ist sie ganz frisch, vom Rande aus zersetzt sie sich mehr oder weniger tief wie der Augit.

Biotit in meist frischen Krystalltafeln und Schuppen von 1—2 mm Durchmesser tritt gegen Augit und Hornblende sehr zurück. Der Magnetitsaum ist derselbe wie bei der Hornblende.

Magnetit in grösseren und kleineren Krystallen und Körnern, z. T. in Limonit zersetzt, kommt in sehr verschiedenen Mengen vor.

Apatit sowohl in grösseren und dickeren Krystallen (∞P $\{10\bar{1}0\}$, P $\{10\bar{1}1\}$) „bestäubt“, wie in klaren dünnen Nadeln findet sich meist spärlich.

Titanit, mit oder ohne Erzrand ist sehr spärlich, Zirkon immer nur sehr klein und selten.

Körnige Nester, die aus der Anhäufung der ausgeschiedenen Mineralien, namentlich aus Orthoklas, Plagioklas, Biotit, Magnetit aber auch aus Hornblende, Augit, Apatit bestehen und sehr selten auch grünen Spinell, blauen Korund sowie intersertal auch wohl mal ölgrünes zersetztes Glas enthalten, scheinen ganz allgemein in dieser Abart verbreitet zu sein. Am schönsten und eigentümlichsten sind sie in der Wolkenburg ausgebildet und sollen von dort im zweiten Teile näher beschrieben werden.

---

1) Ich kann diesen Magnetitsaum für keine spätere sog. Resorptionserscheinung halten, auch wenn solche künstlich erzeugte eine Ähnlichkeit damit hat. Der Saum ist um so dicker, je mehr Magnetit- und Augitmikrolithen das Gestein in der Grundmasse führt. Geht ein Dünnschliff tangential durch den Saum, so sieht man noch mehr oder weniger deutlich den Umriss eines Hornblendequerschnittes und in seiner Mitte oft noch grössere oder kleinere Anteile des angeschnittenen Hornblendekerns.

Sie zeigen sehr verschiedene Korngrösse, meist sind sie fein- bis mittelkörnig, selten finden sich grobkörnige[1]), bald besitzen sie eine unregelmässig-körnige, bald eine divergent-lamellarkörnige Struktur.

Von fast mikroskopischer Kleinheit gehen sie bis zu der Grösse einer Faust; auch ihre Menge unterliegt grossen Schwankungen. Meist verlaufen sie nach aussen in das Normal-Gestein, indem dessen Grundmasse sich in die körnige Concretion unregelmässig verzweigt, doch kommen manchmal auch solche Nester vor, die wie bei den Trachyten des Lohrberg und der Perlenhardt nach aussen ziemlich scharf und kugelig begrenzt sind. An Einschlüsse ist aber auch in solchem Falle nicht zu denken.

Werden diese Nester porös, so ragen manchmal die Gemengmineralien, besonders Hornblende und Plagioklas in zierlichen Krystallen in die Poren hinein. Vielfach sind die Poren oder Drusen auch mit Kalkspath bewandet oder ganz gefüllt.

P o r e n, meist klein und zackig, sind wohl in allen Wolkenburg-Andesiten zu finden, ab und zu führen sie T r i d y m i t, häufiger in dünnen Ueberzügen ein grünlichgraues bis ölgrünes knospiges, wohl s e r p e n t i n artiges Mineral, nicht Sphärosiderit, obwohl es sich zuletzt zu Limonit zu zersetzen scheint. Die letzte Bildung darin ist farbloser K a l k s p a t h.

Beim V e r w i t t e r n zerfallen die Pfeiler und Parallelepipede in schalige, bald grosse bald kleine Kugeln, und schliesslich zu einem feinsandigen Grus. Liegen diese im frischen Gesteine ganz versteckten Sphäroide dicht gedrängt, so flachen sie sich gegenseitig ab. Bei dem Beginne der Verwitterung verraten sich die Kugeln zuerst durch die braunen Verwitterungsringe.

---

1) Solche beschreibt K a i s e r (Nat. Ver. 1897. **54.** 176 bis 180) aus dem Lauterbachthal bei Oelinghoven und Stieldorferhohn, sowie vom N-Gehänge der Kasseler Heide; dieser Fundpunkt liegt noch auf der Karte.

Der Kieselsäuregehalt dieser Abart beträgt nach 14 an verschiedenen Vorkommnissen ausgeführten Bestimmungen zwischen 54.86 und 63.49 %, im Mittel 59.54 %.

„Fremdkörper“ sind in dieser Abart eine weit verbreitete Erscheinung, am bekanntesten sind sie aus den Steinbrüchen der Wolkenburg und des Stenzelberg, von wo einige nähere Angaben über sie vorliegen.

Pohlig[1]) glaubte nach dem mikroskopischen Befunde in ihnen Einschlüsse von contactmetamorphischem Andalusitschiefer, Andalusitgneis, Chiastolithschiefer, Hornschiefer zu erkennen, die sich von denen im Trachyte der Perlenhardt und im Trachyttuffe nicht unterscheiden.

C. Vogelsang[2]) fand diese „einschlussartigen Massen“ völlig übereinstimmend mit den von ihm eingehend untersuchten im Andesit der Gegend von Kelberg in der Eifel. Die für das blosse Auge dichten Massen enthalten neben den gewöhnlichen Andesitgemengteilen (Plagioklas, Sanidin, Biotit, Zirkon, Magnetit) auch Cordierit, Pleonast, Sillimanit, Rutil, Korund, Andalusit, Quarz, Granat, in den mannigfaltigsten Combinationen, vielfach auch mit schieferiger Struktur. Namentlich betont er die ausserordentliche Verbreitung des Cordierit.

Die Verschiedenheit der Mineralien in diesen Aggregaten von den, die Andesite zusammensetzenden Gemengmineralien sowie ihre häufig schieferige Struktur sind für Vogelsang beweisend, dass diese Fremdkörper Bruchstücke von contactmetamorphischen krystallinischen Schiefern sind, welche im Andesitmagma eine teilweise oder vollständige Umkrystallisation und Neuausscheidung von Contactmineralien erfuhren.

Dannenberg[3]) gelangt durch gleiche Beobachtungen zu derselben Ansicht, während Rosenbusch[4])

---

1) Nied. Ges. 1885. **42.** 258 u. Nat. Ver. 1888. **45.** 103—5.
2) Geol. Ges. 1890. **42.** 25.
3) Tscherm. Mitt. 1895. **14.** 73.
4) 1896. **2.** 886—87.

diese Fremdkörper für alte, intratellurische Ausscheidungen des Andesitmagma hält.

b. Brüngelsberg-Andesit.

Diese Abart kennt man bisher nur im östlichen, namentlich im südöstlichen Teile des Siebengebirges; zuerst bekannt wurde sie am Brüngelsberg, hier findet sie auch ihre beste Entwickelung.

Sie tritt in meist schmalen Gängen auf, die eine plattenförmige Absonderung parallel den Salbändern zeigen und Klippen am Ausgehenden bilden.

Die Struktur ist eine ausgezeichnet porphyrische infolge von zahlreichen Ausscheidungen namentlich von bis 15 mm grossen, nach ∞ P $\breve{\infty}$ {010} dünntafelförmigen Plagioklasen sowie von bis 10 mm langen und 1—2 mm dicken Prismen von Hornblende in scharfer Krystallausbildung, infolge deren sie sich leicht aus der Grundmasse herausschälen.

Dazu tritt noch eine meist vortreffliche, plane (z. T. auch lineare) Parallelstruktur (Plattung, Schieferigkeit) in der Richtung der Salbänder durch die parallele Lage der Plagioklastafeln und durch die gleichgerichtete parallelschuppige Struktur der Grundmasse.

In der hiesigen Sammlung sind deshalb diese Andesite bisher als „schuppige Trachyte“ bezeichnet worden.

Durch diese Parallelstruktur erhält die Grundmasse auf den Schieferungsflächen einen seidenartigen Perlmutterglanz.

Die Farbe des Gesteins ist meist sehr hell silberperl- bis aschgrau durch das Vorwalten der Plagioklase im Gesteine. Bei der Verwitterung stellen sich gelbliche, rötliche und chocoladenfarbige Töne ein, schliesslich wird das Gestein weiss. Es kommen aber auch dunklere graue Farben vor, namentlich bei ganz frischen Gesteinen (Brüngelsberg, Löwenburg).

Porosität ist bei dieser Abart eine häufige Erscheinung, es stellt sich auch nicht selten eine Mandelsteinstruktur ein durch Bekleidung oder Ausfüllung der Drusen mit Carbonaten. Die Wandungen der leeren oder von jenen Mineralabsätzen wieder befreiten Drusen zeigen einen perlartigen Schimmer durch zahllose, nahezu parallele, schuppige Plagioklasmikrolithen, welche aus der Grundmasse frei in den Drusenraum hineinragen[1]).

Die plattgedrückten Poren folgen der allgemeinen Strukturfläche des Gesteins; sind die Poren, der letzten Strömung in der flüssigen Lava entsprechend, gestreckt, so bildet sich eine lineare Parallelstruktur aus. Oft sind die Poren auch rundblasig, in den meisten Fällen jedoch unregelmässig gestaltet.

Neben den grösseren Poren zeigt sich häufig noch eine feine Porosität in der Grundmasse.

Alle Eigenthümlichkeiten dieser Abart zeigen sich um so schärfer ausgeprägt, je dünner die Gänge sind, oder je näher die Stufen den Salbändern entnommen worden sind, und je weniger frisch das Gestein ist.

In der Mitte der Gänge, namentlich der mächtigeren, geht das schuppige Gefüge der Grundmasse in ein mehr körnig-schuppiges, ja sogar in ein schuppig-körniges über. Zugleich werden die Plagioklasausscheidungen dicker und grösser, sowie weniger zahlreich und nicht mehr so gut parallel zu einander gerichtet. Indem die Parallelstruktur zurücktritt, verlieren die Gesteine den Perlmutterschimmer und die Schiefrigkeit; vielfach werden sie zugleich dunkler, aber stets bleibt das auf den ersten Blick auffallende porphyrische Gefüge; besonders schön zeigt sich diese Erscheinung an den beiden mächtigsten Gängen an dem Brüngelsberg.

Im Rhöndorferthal am Fusse des Oelender zeigt sich der Brüngelsberg-Andesit als das eine Salband eines

---

1) vom Rath hielt diese Plagioklasschüppchen für Sublimationsprodukte.

Ganges von Wolkenburg-Andesit. Das lässt fast vermuten, dass erstere Abart als Salbandfacies der letzteren aufzufassen ist.

Nach 7 Untersuchungen liegt der Gehalt an Kieselsäure zwischen 54.57 und 56.84 %, im Mittel beträgt er 55.44 %. Danach ist diese Abart nicht so sauer als der Wolkenburg-Andesit.

Fremdkörper, wie solche im Wolkenburg-Andesit so häufig sind, habe ich noch niemals im Brüngelsberg-Andesit beobachtet.

U. d. M. erweist sich die Grundmasse mehr oder weniger fein divergent- bis fluidalschuppig und besteht vorherrschend aus Plagioklasschüppchen, daneben aus braunen Biotitfetzen, braunen Hornblendenädelchen, grünlichen Augit-Stäbchen und Körnchen, etwas Apatit und Magnetit. Biotit und Augit scheinen auch wohl mal fehlen zu können.

Das oft, aber nicht immer deutlich intersertal oder fleckweise auftretende Glas in der Grundmasse ist in eine grünlichgraue, faserige, doppelbrechende, an Serpentin erinnernde Substanz zersetzt und zeigt sich besonders deutlich um die Poren herum. Die darin steckenden Mikrolithen, namentlich von Plagioklas, ragen dann zum Teile frei in die Poren hinein.

Von den Ausscheidungen sind die häufigsten, die grössten und am besten ausgebildeten die nach $\infty P \breve{\infty}$ {010} tafelförmigen Plagioklase. Meist sind sie ganz frisch, z. T. aber auch durchsetzt mit einem Netzwerke von Kalkspath. Als Einschlüsse darin finden sich vielfach Hornblendeprismen, die man oft schon mit blossem Auge sieht. Viele Plagioklase sind zugleich Zwillinge nach dem Carlsbadergesetze.

Sehr reichlich sind ferner die prismatischen Ausscheidungen von ölbrauner Hornblende, die meist sehr frisch und rein, sowie stets ohne Mantel von Magnetitkörnchen ist. In den verwitterten Gesteinen ist sie von aussen her fast ganz oder ganz zersetzt in eine gelblich-

grüne Substanz, die man früher mit den Namen Speckstein, Steinmark oder Steatit belegt hat, die aber Serpentin sein dürfte. Viel spärlicher, auch wohl mal fehlend, ist der gleichfarbige Biotit in Tafeln und Schuppen, sehr rein, nur hier und da eine Apatitnadel und ein Magnetitkörnchen einschliessend, ohne Magnetitsaum und ganz frisch.

Grünlichgraue Körner und kurze Prismen von Augit sind bald häufiger oder ebenso häufig wie die Hornblende, bald seltener, z. T. sogar fehlend, ganz frisch und ohne Erzrand; seltene Einschlüsse sind Glas, Hornblende, Magnetit, Grundmasse.

Olivin wurde nicht beobachtet, mit einer einzigen Ausnahme von seltenen Körnern im „mittleren Gange“ an der Löwenburg.

Magnetit in kleinen Krystallen und Körnern tritt sehr zurück, Titanit mit schmalem Erzrande wurde nur einmal als grösserer Krystall beobachtet. Apatit findet sich dagegen häufig, bald nur klein und dünn, bald so dick und gross, dass das blosse Auge ihn erkennt (∞P $\{10\bar{1}0\}$, P $\{10\bar{1}1\}$), z. T. „bestäubt“. Sanidin bleibt dahingestellt, einzelne Feldspathe zeigen nämlich keine Zwillingsstreifen.

III. Plagioklasbasalte.

Die Basalte des Siebengebirges gehören fast ausschliesslich zum Plagioklasbasalt; ausserdem sind nur einige Magmabasalte bekannt, die aber auf das innigste mit den Plagioklasbasalten verbunden sind. Der Kürze des Ausdruckes wegen werde ich, wie auf der Karte, das Beiwort Plagioklas fortlassen und nur „Basalt“ schreiben.

a. Dolerit.

Ausser am Gipfel der Löwenburg kennt man den Dolerit nur noch an einem sehr beschränkten Küppchen am N-Gehänge des Brüngelsberg anstehend.

An der Löwenburg ergiebt sich, dass die rein körnige Struktur des Dolerit sehr häufig in eine porphyrartige

übergeht, und dass die Korngrösse sehr ungleich sein kann in den verschiedenen Blöcken. Je gröber das Korn ist, um so heller erscheint das Gestein.

Das körnige Gestein besteht vorwiegend aus farblosen, bis 5 mm grossen Plagioklastafeln, aus bis 8 mm grossen Körnern und kurzen Prismen von dunkelgrüngrauem Augit in grosser Menge, aus oft ebenso grossen Körnern von grünlichgelbem Olivin in geringerer und sehr schwankender Menge, aus Magnetit und aus Apatitnadeln. Alle Gemengmineralien zeigen u. d. M. nichts Ungewöhnliches, bemerkt sei nur, dass der sehr helle Olivin selten in Krystallen, meist in Körnern von wechselnder Grösse sich findet und höchstens Anfänge von Serpentinbildung auf der Oberfläche und in den Spalten zeigt. Hornblende und vielleicht auch Biotit fehlen darin [1]).

Wie es Rosenbusch schon hervorhebt, verweben sich diese Gemengteile ganz nach Art der Gabbrogemengteile oder der den Gabbros nahe verwandten Diabase mit einander.

Zwischen den divergent gestellten Plagioklastafeln liegen nämlich die anderen Gemengmineralien in Körnern oder Krystallen. Eine Zwischenklemmungsmasse zwischen diesem Krystallgewirr ist reichlicher, als bisher von Zirkel und Rosenbusch angegeben wird. Hierdurch geht die lamellar-körnige Struktur zunächst in eine Intersertalstruktur über und bei weiterer Zunahme in die porphyrartige. Die Zwischenklemmungsmasse erscheint u. d. M. als ein inniges Gemenge von bald einfach- (Glas?), bald doppelbrechender (Plagioklas?), farbloser Substanz, verunreinigt durch einen gelblichgrauen Staub, der aus winzigen Körnchen, Stäbchen, Häkchen (Magnetit?, Titaneisen?) besteht. Ferner liegen in ihr Fetzen von Biotit, Nädelchen von Augit und Apatit, sowie vor Allem chocoladenbraune bis schwarze, sehr unregelmässige Schuppen (Lappen) von Titaneisen.

---

1) Möhl giebt ihn an.

Das porphyrartige Gestein ist dunkler und feiner körnig; die dichte bis feinkörnige Zwischenmasse nimmt grössere Ausdehnung an, auch zeigen schon einzelne makroskopische Gemengmineralien, namentlich Augit und Olivin, den Charakter von krystallisierten Ausscheidungen; Olivin tritt mehr und mehr zurück.

U. d. M. tritt die Porphyrstruktur noch deutlicher hervor. Als Ausscheidungen treten vor Allem auf Augit, Plagioklas, Magnetit, Apatit, sie sind wie im körnigen Gestein ausgebildet. Sehr vereinzelt beobachtet man nur noch Olivinkörner, an ihrer Stelle tritt braune Hornblende mit Magnetitsaum gar nicht selten auf.

Die Grundmasse erscheint u. d. M. recht ungleichkörnig und überwiegt wohl manchmal etwas die Menge der Ausscheidungen; hauptsächlich besteht sie aus strahlig angeordneten Plagioklastafeln, aus Augit, Magnetit, Apatit, einzelnen braunen Fetzen von Hornblende oder Biotit und dazwischen ziemlich reichlich, aber sehr ungleich verteilt, eine Basis, die wesentlich wie die Zwischenklemmungsmasse des körnigen Gesteins beschaffen ist. Der Kieselsäuregehalt beträgt im Mittel 51.06 %.

Indem so aus dem körnigen Dolerit ein porphyrisches Gestein sich entwickelt bei gleichzeitigem Zurückdrängen des Magnesiumorthosilicats durch Magnesiummetasilicat bei gleicher chemischer Zusammensetzung der Lava, geht aus dem Dolerit schliesslich das folgende Gestein hervor.

b. Hornblendebasalt.

Derselbe bildet an der Kuppe der Löwenburg den Mantel des basaltischen Trichters, der Dolerit dessen Kern. Hier tritt er mithin als Grenzfacies des Dolerit auf, während er sonst als selbständige Eruptivmasse erscheint.

Dieses sehr eigentümliche Gestein hat überall den gleichen Charakter und ist bis jetzt nur in der SO-Ecke des Siebengebirges anstehend gefunden worden.

Durch die vielen, dem Basalte sonst fremden Hornblendeausscheidungen verleitet, hat man dieses Gestein

früher „schwarzen Andesit“ (bezw. Trachyt) genannt, oder auch unter dem Namen „Trachydolerit“ als ein Mittelglied zwischen Dolerit und Andesit auffassen zu müssen geglaubt. Das Gestein hat jedoch, abgesehen vom Hornblendegehalt, durchaus basaltischen Charakter. Es ist völlig verschieden von den bloss accessorisch hornblendeführenden Basalten, die sich gleichfalls ab und zu im Siebengebirge finden, und die von mancher Seite in nicht zutreffender Weise mit dem Namen Hornblendebasalt bezeichnet worden sind.

Hier wird dagegen die Hornblende zu einem wesentlichen und schon für das blosse Auge besonders auffallenden Gemengteile des Plagioklasbasaltes, und deshalb habe ich das Gestein in Ermangelung eines besseren Namens Plagioklashornblendebasalt oder kürzer Hornblendebasalt genannt.

Nach den vorliegenden Analysen hat dieser Basalt dieselbe chemische Zusammensetzung wie der Dolerit der Löwenburg; sein Kieselsäuregehalt beträgt im Mittel 51.08 %.

Das frische Gestein ist dunkelgrau, fast schwarz, bräunt sich aber etwas beim Verwittern. Schliesslich umzieht es sich mit einer sehr charakteristischen, bis 10 mm dicken, scharf begrenzten, fast weissen Verwitterungsrinde, in der die frischen, schwarzen, gut begrenzten Hornblendeprismen scharf hervortreten; im Kern ist das Gestein dabei noch ganz frisch.

Eine bedeutende Festigkeit und Zähigkeit ist auch diesem Basalt eigen.

In dem Steinbruche an dem N-Gehänge der Löwenburg, bisher dem einzigen grösseren Aufschlusspunkte des Gesteins, zeigt es wie der gemeine Basalt eine vortreffliche säulenförmige Absonderung und ist unmittelbar an der Grenze mit den durchbrochenen Gesteinen (Andesit und Tuff) zur Poren- und Drusenbildung geneigt, während sonst das Gestein durch seine Geschlossenheit sich auszeichnet.

In den Poren finden sich Absätze von Kalkspath z. T. in hübschen Krystallen, eine eigentliche Mandelsteinbildung fehlt aber, dazu sind die Poren zu vereinzelt.

Das Gefüge ist immer porphyrisch.

Die Grundmasse tritt stark hervor, bis zu drei Vierteln des Gesteins, bedingt deshalb dessen Farbe und ist dicht bis feinkörnig, teilweise auch mit Neigung zum schuppigen.

U. d. M. besteht sie mindestens bis zur Hälfte aus Plagioklasschüppchen, durch dazwischen liegende Körnchen, vorwaltend von Augit neben Hornblende, Magnetit und Apatit bekommt sie eine divergent schuppig-körnige Mikrostruktur, die an einzelnen Stellen deutlich intersertal wird. Die farblose, glasige Durchtränkungs- bezw. Zwischenklemmungsmasse hat sich meist umgewandelt, wie es scheint, in Serpentin und Kalkspath.

Die Ausscheidungen sind im Ganzen spärlich und nicht gross, mit Ausnahme derjenigen von Hornblende.

Der Plagioklas in bis 4 mm grossen Tafeln nach $\infty P \breve{\infty}$ {010}, vielfach auch unregelmässig umgrenzt, ist frisch.

Die Hornblende bildet meist nur 5 mm lange und 1 mm dicke Prismen und ist reichlich und frisch. U. d. M. tritt sie jedoch wider Erwarten gegen den Augit an Menge zurück. Bald besitzt sie einen Mantel von Magnetit, bald nicht.

Im Gesteine vom Lockemich und vom Scheerkopf besteht dieser Mantel fast immer aus zwei Zonen; die innere, sehr schmale (teilweise auch fehlende) ist farblos, klar und besteht aus Plagioklas und Glas, die äussere und breitere ist mit Magnetitkörnchen überhäufte Grundmasse und geht durch Abnahme des Magnetit in die normale Grundmasse über. Häufig ist im Schliffe diese Zone tangential durchschnitten mit oder ohne Fetzen vom Hornblendekern und es zeigt dann die Zone noch mehr oder minder deutlich die Umgrenzung der Hornblendeprismen.

Dieser Mantel fehlt der Hornblende immer da, wo diese nicht direkt an Grundmasse, sondern an anderen Ausscheidungen unmittelbar anliegt.

Am Sattel des Tränkeberg enthält der Magnetitmantel auch „bestäubte“ Apatite und Lappen von Titaneisen.

Der Augit ist nicht so dunkel als die Hornblende, grüngrau, frisch und rein ohne Magnetitmantel, bildet kurze Prismen und umschliesst z. T. Fetzen von Hornblende. In einem Ganggestein am N-Abhang der Löwenburg an der Strasse nach Hohenhonnef wurde er auffallender Weise nicht beobachtet.

Der Olivin ist sehr ungleich in demselben Gesteinskörper verteilt, oft ist er ziemlich reichlich, oft spärlich vorhanden, vielfach sind seine Körner schon mit blossem Auge sichtbar (3—5 mm). Bald ist er frisch, bald mehr oder weniger serpentinisiert.

Apatit in „bestäubten“ grösseren Krystallen (∞ P $\{10\bar{1}0\}$, P $\{10\bar{1}1\}$) ist ziemlich häufig.

Magnetit erscheint nicht selten auch in etwas grösseren Krystallen.

Ungestreifte Feldspathe (Sanidin?), z. T. mit wandernder Schwingungsrichtung, werden gar nicht so selten u. d. M. beobachtet.

Biotit scheint im Gesteine zu fehlen.

Fremdkörper wurden nirgends im Gesteine gefunden.

c. Anamesit.

Das schönste Vorkommen des Anamesit am Kutzenberg (S-Abhang des Petersberg) hat schon Zirkel beschrieben, bis jetzt galt es als das einzige im Gebirge; es wurden aber noch andere, meist schmale Gänge desselben Gesteins am Petersberg, Ofenkaulberg, Schallenberg, Kühlsbrunnen, Löwenburg, Scheerkopf aufgefunden.

Nur am Kutzenberg und Ofenkaulberg schwillt das Gestein stockartig zu grösserer Mächtigkeit an.

Die Farbe des frischen Gesteins ist dunkelgrau, fast schwarz, bei beginnender Verwitterung wird sie dunkel-, bei fortgeschrittener heller grünlich- bis bräunlichgrau (lederfarbig).

Für das blosse Auge ist die Struktur ausgezeichnet gleichmässig schuppig-körnig (fein bis mittel); beim Verwittern tritt das schuppige noch stärker hervor. Grössere Ausscheidungen fehlen meist ganz, ab und zu stellen sie sich wohl ein, aber niemals genug für eine porphyrartige Struktur.

An den Salbändern wird das Gestein häufig rundblasig und geht in Mandelstein über durch Ausfüllung der Poren mit meist dunklem Serpentin, im Innern z. T. auch noch mit derbem oder krystallisiertem Kalkspath und Sphärosiderit.

U. d. M. gewahrt man die ausgezeichnete Intersertalstruktur, bald gröber bald feiner, mit reichlicher Zwischenklemmungsmasse.

Das Krystallgewirr wird gebildet aus divergent gestellten Tafeln von Plagioklas (teils rein, teils mit Augitmikrolithen), zwischen denen kurze Prismen und Körner von meist bräunlichem[1]) Augit, Krystalle und Körner von oft ganz zu Serpentin und Carbonaten zersetztem Olivin, Titaneisen, in lappigen und hakigen Fetzen sowie in braun durchscheinenden Krystalltäfelchen, Magnetit und sehr selten Zirkon sich befinden.

In einigen Vorkommnissen beobachtet man auch einzelne grössere Körner von Bronzit, weniger serpentinisiert als der daneben liegende Olivin, sowie winzige Fetzen von Biotit, der in den meisten Fällen fehlt. Vielleicht gehört nach Zirkel auch etwas Sanidin zu den Gemengteilen.

Die Zwischenklemmungsmasse ist im, gar nicht so selten, ganz frischen Zustande ein dunkelblau- bis gelbgrünes, meist sehr reines und klares Glas, wie unser Flaschenglas. Dasselbe geht bei der Verwitterung sehr

---

1) Im Kern auch wohl mal grün und mit anderer Schwingungsrichtung.

leicht in Serpentin und Carbonate (namentlich Sphärosiderit) über [1]).

Diese Zersetzungsprodukte haben u. d. M. dasselbe Aussehen, wie der serpentinisierte Olivin und die Absätze in den Drusen.

In Salzsäure und Kalilauge ausgekocht, lösen sich aus dem Gesteine alle Bestandteile mit Ausnahme von Plagioklas, Augit (Bronzit) und Titaneisen. Dieselben bilden dann ein ganz lockeres, zelliges, schuppig-körniges Gemenge.

d. Gemeiner Plagioklasbasalt.

Die weiteste Verbreitung im Siebengebirge, überhaupt am Niederrheine haben, wie das der Name ausdrücken soll, die gemeinen Plagioklasbasalte.

Für das blosse Auge sind sie dicht bis sehr feinkörnig, in einzelnen Fällen beim Vorwalten grösserer Plagioklasschuppen auch etwas schuppig-körnig.

Sie enthalten bald fast keine, bald spärliche, bald sehr reichliche, meist unter 3 mm grosse Körner, viel seltener Krystalle, hauptsächlich von Olivin, Augit und Magnetit.

Je frischer und dichter das Gestein ist, um so dunkler erscheint es, dunkelblaugrau bis fast schwarz.

Zum Teil erkennt man schon mit blossem Auge, mit Sicherheit oft aber erst u. d. M., ob die Struktur körnig oder porphyrisch ist. In einzelnen Fällen scheinen auch Mittelglieder (Übergänge) zwischen diesen beiden Gefügearten vorzukommen, so dass man schwanken kann, welcher von beiden Gefügeabarten das Gestein zugerechnet werden muss.

---

2) Zirkel hat die umgewandelte Glasmasse trefflich beschrieben, die frische zeigte sich nicht in seinen Schliffen. Unter den Neubildungsprodukten fand er auch ein 0.12 mm langes und 0.09 mm breites Quarzkorn mit Flüssigkeitseinschlüssen.

a. Ungleichkörniger Basalt.

Derselbe bildet die grossen Kuppen, aber auch vielfach Gänge, z. T. sogar solche von geringer Mächtigkeit.

Fast alle, oder doch wenigstens die Mehrzahl der Gemengmineralien sind unregelmässig begrenzte Körner von sehr ungleicher Grösse. Von der Grösse der schon mit blossem Auge sichtbaren Körner bis hinab zu der von mikroskopischer Kleinheit sind immer alle Korngrössen vertreten.

Die Körner liegen mosaikartig ineinander gefügt bunt durcheinander und selbst wenn auch auskrystallisierte Individuen, sogar in grösserer Anzahl, dazwischen sich befinden, zeigt sich in den Gesteinen keine porphyrartige Struktur, denn es fehlt der Gegensatz von grösseren Krystallausscheidungen und einer irgend wie gearteten Grundmasse.

Zwischen diesem Gewirre der Körner kann die verkittende farblose Glasbasis meist nicht erkannt werden. An einzelnen Stellen reichert sie sich aber in unregelmässigen Fetzen, oder in keilförmigen Zwickeln, z. T. auch in etwas grösseren Schlieren und Nestern deutlicher an, umgiebt gern unmittelbar die Poren des Gesteins und ist dann oft mit grösseren bis winzigen, z. T. zierlich aggregierten, doppelbrechenden Lappen und Borsten von chocoladenbraunem bis schwarzem Titaneisen durchspickt.

Ab und zu ist die Glasbasis auch von kaffee- bis chocoladenbrauner Farbe, wohl durch winzige Globuliten und Borsten von Titaneisen. In diesem Falle, oder wenn sie zu einer grünlichgrauen, feinfaserigen oder feinschuppigen, serpentinähnlichen Substanz umgewandelt ist, tritt sie deutlich hervor.

Die Hauptgemengteile, Augit, Olivin, Plagioklas und Magnetit, unterliegen in betreff der Menge und der Grösse grossen Schwankungen. Meist bildet der Augit den Hauptgemengteil, z. T. mehr als die Hälfte, und der Plagioklas tritt dagegen stark zurück (Übergang in die Magmabasalte), in einzelnen Fällen übertrifft aber auch der Plagioklas den

Augit. Olivin und Magnetit unterliegen nur geringeren Schwankungen.

Der Augit ist im Dünnschliffe hellbräunlich, bei grösseren Individuen ab und zu mit einem grünen oder farblosen, optisch verschieden orientierten Kerne. Nach Zirkel sind die Augite z. T. reich an Glaseinschlüssen („netzartig von Glasfetzen durchflochten"), ausserdem finden sich auch Einschlüsse von Gas, Flüssigkeit, Magnetit, Pleonast, Augitmikrolithen.

Der im Dünnschliffe fast farblose Olivin ist teilweise auch reich an solchen Einschlüssen.

Wenn man von den stärker verwitterten, namentlich den Grenz- und Gang-Gesteinen absieht, ist der Olivin meist noch recht, oft sogar ganz frisch, sonst zu Serpentin und Carbonaten zersetzt. Gar nicht selten ist er auch von aussen her mehr oder minder tief (falls klein auch durch und durch) gelb und braun gefärbt wohl durch Bildung von etwas Limonit, sonst aber noch frisch und einheitlich doppelbrechend.

Nester von körnigem Olivin, sog. Olivinknollen, sind im ganzen selten und klein, am häufigsten finden sich solche am Weilberg, Kl. Ölberg, Harperother Berg.

Die meist wohl begrenzten Plagioklas-Täfelchen sind im Allgemeinen divergent, hie und da auch wohl fluidal angeordnet und in den verschiedenen Gesteinen von sehr wechselnder Menge und Grösse, manchmal bis fast 1 mm gross. Einzelne grössere Körner von Feldspath ohne Zwillingsstreifung und mit wandernder Lichtschwingung mögen Sanidin sein.

Magnetit findet sich meist nur in kleinen, gleichmässig dazwischen gestreuten Krystallen und Körnern. Apatit-Nadeln scheinen nur spärlich zu sein, verstecken sich aber auch leicht zwischen den Querschnitten der farblosen Plagioklastafeln.

Pleonast zeigt sich nur selten und in kleinen Krystallen [1]).

1) Mantel, Ittenbacherhölle.

Biotit fehlt meist ganz; die seltenen und winzigen Fetzen von Biotit sind in den Basalten um Bennerth z. T. im Olivin eingewachsen, also frühe Ausscheidung; am Petersberg haften sie an der Oberfläche des Olivin; nach Zirkel sind sie gern mit Magnetit verwachsen.

Hornblende fehlt fast immer in den massigen Basalten, in den Basalt-Bomben und Schlacken der Grenztuffe kommt sie dagegen häufiger und z. T. in grossen Individuen vor, sie scheint demnach eine sehr frühe Ausscheidung aus der Schmelzmasse zu sein[1]).

An accessorischen, mit blossem Auge sichtbaren Mineralien kommen in manchen Vorkommnissen mehr oder weniger häufig vor: rother Zirkon (Hyacinth, z. T. in hübschen Krystallen), Sapphir, Magnetit, Magnetkies, die von Manchen[2]) für Einschlüsse gehalten werden, sowie Brocken von Milch- und Rauchquarz, an deren Einschlussnatur nicht zu zweifeln sein dürfte.

Von den übrigen Fremdkörpern in diesen Basalten wird im zweiten Teile die Rede sein.

Im Innern, namentlich der Kuppen, ist der Basalt meist compact, nach den Grenzen, besonders der Gänge hin, mehren sich die Poren bis zur Entwickelung von Basaltmandelstein. Der erste, manchmal auch einzige Absatz in den Poren ist Serpentin mit Glaskopfstruktur, darauf folgen Eisenspath, Kalkspath und Aragonit, in manchen Vorkommnissen auch Zeolithe (Phillipsit, Natrolith); auch Chalcedon und Opal werden angegeben. In die Poren ragen manchmal die Plagioklasschüppchen des Gesteins hinein.

---

1) Ich kenne die Hornblende nur im Basaltgange vom Mantel bei Heisterbach, sowie in einem Gange in Andesit zwischen Hirschberg und Eischeid; am Jungfernberg und bei Rolandseck, wo sie Zehler, v. Dechen und Zirkel angeben, habe ich sie nicht beobachtet, und am Kuxenberg und Scharfenberg, wo sie Kaiser (Nat. Ver. 1897. **54.** 188—89) bis 5 cm gross beobachtet hat, kenne ich sie nur in dem Basaltgrenztuffe, den Kaiser noch für zerfallenen Basalt gehalten hat.

2) z. B. Lehmann, Zirkel, Pohlig, Dannenberg, Lacroix.

Die ungleichkörnigen Basalte zeigen sehr häufig bald nur in Spuren, bald in vollkommener Ausbildung die sog. Sonnenbrenner-Struktur.

Dieselbe ist eine im frischen Gesteine ganz versteckte Sphäroidstruktur, die mit dem Liegen an der Luft immer mehr und mehr hervortritt. Zuerst zeigen sich auf dem Bruche solcher Basalte hellgraue Flecken, die strahlenförmig nach aussen in das dunkle Gestein verlaufen und kleinere dunkle Partien einschliessen. Schliesslich zerfällt das scheinbar noch ganz frische Gestein in grosse und kleine, eckig-kugelige Graupeln.

Solche Steine sind für Bauzwecke, namentlich für Pflastersteine unbrauchbar; die rheinischen Steinbrecher haben ihnen diesen nicht erklärbaren Namen gegeben.

H. Vogelsang hat zuerst [1]) versucht, mit Hilfe des Mikroskopes die Ursache dieser Erscheinung, die er als eine kleinkugelige Absonderung bezeichnete, zu ermitteln, jedoch vergebens. Er untersuchte die kleinen Kugeln des Basalts vom Dungkopf bei Unkelbach a. Rh., die makroskopisch betrachtet im Innern eine unbestimmte graue Strahlung erkennen lassen. Von einer Sphäroidstruktur konnte er jedoch in dem Dünnschliffe nichts entdecken, „die Kugeln sind einfach körnige Aggregate, aber die centrale Verdichtung macht sich durch eine entsprechende Einwirkung der Atmosphärilien, durch eine radiale Zersetzung bemerkbar, und daher rühren die grauen Zeichnungen, welche auf dicken Stücken deutlicher hervortreten als im Dünnschliffe zwischen Canadabalsam".

Von diesen hellen strahligen Flecken (Gr. Ölberg) hat W. Bruhns 1891 im hiesigen Institute Dünnschliffe angefertigt, die das von Vogelsang Erkannte bestätigten. Dabei bemerkte er jedoch, dass die hellen Strahlen schon beim Kochen der Splitter im Balsam verschwinden, aber dieselbe Struktur und Mineralzusammensetzung, auch der Menge nach, zeigen wie die dunklen Partien dazwischen.

---

1) Die Krystalliten 1875. 167.

Ich vermute deshalb, dass die hellere Farbe durch leere Räume zwischen den Gemengmineralien hervorgerufen wird, die sich mit Balsam füllen, der die Erscheinungen der Totalreflektion des Lichtes aufhebt, so dass die zuvor hellen Flecken das Licht gerade so stark hindurchgehen lassen, mithin im reflektierten Lichte gerade so dunkel wie das normale Gestein erscheinen.

Da nun die hellen Strahlen erst bei der Verwitterung sich bilden, vermute ich ferner, dass ein im Gesteine radialstrahlig angeordneter, untergeordneter Gemengteil durch die Atmosphärilien ganz oder teilweise ausgelaugt wird.

Als solches Gemengmineral möchte ich den Nephelin ansprechen, der bekanntlich in der Form der sog. Nephelinfülle in kleinen Mengen und in feiner Verteilung sehr schwer neben Plagioklas erkannt werden kann.

Das führt zur Besprechung der Nephelinhaltigen ungleichkörnigen Basalte.

Bekanntlich hat Zirkel 1870 in den „körnigen“ rheinischen und siebengebirgischen Basalten den Nephelin als mehr oder minder untergeordneten Gemengteil angegeben und den Basalt des Nonnenstromberg am reichsten daran erkannt. Später hat er [1]) diese Angabe als einen Jugendirrtum der mikroskopischen Beobachtung zurückgezogen, und kein Petrograph hat nachher in unsern Basalten den Nephelin wieder beobachtet, bis vor zwei Jahren ein junger Zoologe Dr. Leipoldt denselben im Basalte des Nonnenstromberg als unzweifelhaften Gemengteil erkannte, als er bei mir mit der mikroskopischen Methoden der Gesteinsuntersuchung sich bekannt machen wollte.

Am gröbsten und frischesten ist dieser Basalt in einem kleinen Steinbruche am N-Abhange des Nonnenstromberg an der Strasse zwischen den Steinen 0,4 und 0,5, und hier ist der Nephelin am deutlichsten zu beobachten und zuerst aufgefunden worden.

---

1) Lehrbuch der Petrographie 1894. **2.** 888.

Das sehr ungleichkörnige, durchaus normale Gestein enthält ziemlich gleichmässig verteilt, aber bald in grösseren bald in kleineren, fast immer unregelmässig umgrenzten Partien, als sog. Fülle, den Nephelin in seinen bekannten mikroskopischen und chemischen Eigentümlichkeiten. In einem Schliffe fand Leipoldt dieses Mineral auch mit deutlicher sechseckiger und rechteckiger Krystallumgrenzung mit den, dem Umrisse parallel eingelagerten Mikrolithen von Augit (?) oder Apatit (?).

Seine Menge mag manchmal etwa 10% betragen, von Nephelinbasanit kann in diesem Falle aber noch nicht gesprochen werden. An den übrigen Stellen des Berges fand sich der Nephelin in ganz ähnlicher Weise, aber nicht in so ausgedehnten Partien.

Der Umstand, dass der Basalt des Nonnenstromberg überall und am schönsten von allen Basalten die Sonnenbrennerstruktur zeigt, sowie die Beobachtung, dass die „Nephelin-Fülle“ in divergent strahlig angeordneten Schlieren das Gestein durchdringt, erweckten jene Vermutung, dass der Nephelin die Ursache dieser Struktureigentümlichkeit sein könnte.

Die chemischen und mikroskopischen Versuche, auch in den anderen körnigen Basalten des Gebirges, welche die Sonnenbrennerstruktur besitzen, den Nephelin nachzuweisen, haben bisher noch keine ganz zweifellosen Ergebnisse erzielt. Trotzdem zweifele ich bei der Schwierigkeit, kleine und feinverteilte Mengen Nephelin nachzuweisen, nicht an der Richtigkeit meiner Vermutung und mithin auch nicht an der Verbreitung des Nephelin in geringer Menge in allen oder fast allen rheinischen, körnigen Plagioklasbasalten, besonders in denen mit der Sonnenbrennerstruktur.

β. Porphyrischer Basalt.

Diese Abart bildet zwar vorzugsweise schmale Gänge, aber auch solche, die sich bis zu kleinen Kuppen ausweiten [1]).

1) Kl. Weilberg, „am Stein“ an der Dollendorferhardt, Falkenberg.

Alle Vorkommnisse zeigen im wesentlichen die gleiche Struktur, die meisten jedoch erst unter dem Mikroskope.

Als scharf umgrenzte, selten über 3 mm grosse Krystallausscheidungen beobachtet man mit blossem Auge in der Regel nur:

Olivin, zahlreich, in frischem Zustande u. d. M. fast farblos, ziemlich rein, wird beim Verwittern zu kalkhaltigem Serpentin von aussen her immer tiefer bis durch und durch lebhaft goldgelb bis braun gefärbt, infolge Bildung von Eisenhydroxyd statt des sonst üblichen Magnetit;

Augit, nicht ganz so zahlreich in einzelnen oder aggregierten Krystallen, meist noch frisch und hellbräunlich u. d. M.;

Magnetit und Hyacinth spärlich und nur ab und zu.

In vielen Gesteinen sinken diese Ausscheidungen zu mikroskopischer Kleinheit hinab.

Plagioklas, in scharf umgrenzten Krystalltafeln von sehr verschiedener Grösse (0.1—1.0 mm) und von sehr wechselnder Menge (hier und da selbst fehlend), sowie Apatit gewahrt man erst u. d. M.

Ganz sporadisch zeigt sich in einigen Vorkommnissen[1]) etwas Hornblende, Biotit und Sanidin.

Die bald zurücktretende, bald bis auf zwei Drittel der Gesteinsmasse vorwaltende, dichte Grundmasse ist u. d. M. trüb und dunkel durch zahllose kleine bis kleinste Körnchen von Magnetit und besteht aus einem bald farblosen, bald gelben, bald braunen, z. T. wohl globulitisch getrübten Glase, in dem meist dicht gedrängt und divergent gestellt 0.05—0.1 mm grosse Plagioklasschuppen, noch kleinere, fast farblose Augitprismen, vielleicht auch Olivin, sowie in einzelnen Vorkommnissen Lappen und Borsten von Titaneisen eingebettet sind. Kleine Schlieren von reinem Glase sind gar nicht selten in dem Krystallgewirr, auch nimmt die Glasmasse nach den Salbändern an Ausdehnung zu.

---

1) W-Abhang des Gr. Weilberg, Ofenkaulberg.

Diese im Innern kompakte Basaltabart geht auch in Mandelstein über, namentlich an den Salbändern und in den aus ihr so häufig gebildeten Schlacken der Tuffe. Als Ausfüllungsmassen der Poren finden sich Serpentin teilweise mit Glaskopfstruktur, Sphärosiderit und Kalkspath.

IV. Magmabasalt.

Diese seltene Abart findet sich stets nur in dünnen Gängen und scheint mit dem gemeinen Plagioklasbasalte, besonders dem porphyrischen, durch Übergänge immer in der Art verbunden zu sein, das sie eine Salbandfacies desselben ist.

Die Gemengmineralien des Magmabasaltes sind von der gleichen Art, Form und Beschaffenheit wie im porphyrischen Plagioklasbasalte, nur dass die Plagioklase in ihm völlig oder fast völlig fehlen, und dass das Glas in der Grundmasse grössere Ausdehnung besitzt.

Das frische Gestein ist für das blosse Auge fast schwarz, dicht, z. T. etwas pechglänzend und enthält bald nur spärlich, bald etwas reichlicher bis 5 mm grosse Ausscheidungen von Olivin, Augit und selten Magnetit. In den Poren haben sich Serpentin, Sphärosiderit, Kalkspath, z. T. auch Zeolithe (Witthau) abgesetzt.

U. d. M. erweisen sich die sehr ungleich grossen Krystalle und Körner von Augit immer, die von Olivin in der Regel, frisch, dazwischen liegen auch wohl mal (z. B. Rhöndorferthal, Witthau) einzelne frische Hornblendekrystalle ohne Magnetitsaum und „bestäubte“ Apatite. Als ziemlich reichlicher Kitt tritt dazwischen Glas mit Mikrolithen von Augit, Olivin, Magnetit auf.

Bald ist das Glas farblos (Rhöndorferthal), bald kaffeebraun (Lohrberg), bald durch schwarze Globulite und Krystallite von Titaneisen (?) stark getrübt und dunkel (Löwenburg, Lohrberg), das Glas bildet gern die Rinde der Poren.

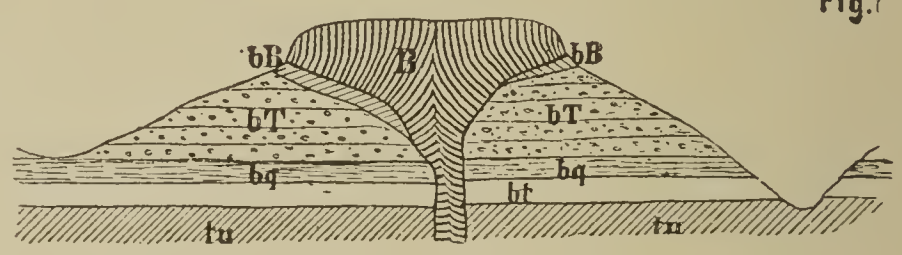
D. Grenztuffe.

Vorkommen.

An der Grenze der massigen Durchbruchsgesteine mit den durchbrochenen Gesteinen, insbesondere mit den Trachyttuffen findet sich im allgemeinen ein Trümmergestein, das teils aus jenen, teils aus diesen besteht, und zwar immer so, dass die Trümmer des Durchbruchsgesteins mit der Annäherung an dasselbe an Menge und Grösse zunehmen.

Bei den Basaltdurchbrüchen ist dieses Trümmergebilde ganz besonders schön und mächtig entwickelt und deshalb von dort schon lange bekannt und beschrieben. Es findet sich aber auch, allerdings in ungleich beschränkterer Weise, an der Grenze von Andesit und von Trachyt.

Fig. 1



Querschnitt durch eine Basaltkuppe.
B Basalt. bB Basaltgrenztuff. bT Trachyttuff. bq quarzige Schichten. bt thonige Schichten. tu Devon.

Bei den Kuppen bildet, wie Fig. 1 es zeigt, der Grenztuff einen bald dickeren, bald dünneren, an manchen Stellen auch unterbrochenen, trichter- oder dütenförmigen Mantel zwischen dem Durchbruchs- und dem durchbrochenen Gesteine [1]).

Bildungsweise.

Man hat es früher als ein Trümmergestein angesprochen, das unterirdisch durch Reibung zwischen der

---

1) Ganz besonders ausgedehnt findet sich dieses Grenzgebilde an den Basalten am SW- und S-Rande der Hardt (Nordabfall des Siebengebirges) zwischen Finkenberg, Oberkassel, Papelsberg, Jungfernberg, Kasseler Heide, Scharfenberg, also am Nordrande der Karte, z. T. schon etwas ausserhalb derselben.

aufsteigenden, an der Grenze teilweise schon erkalteten Lava und dem durchbrochenen Gesteine aus beiden gebildet wurde, und hat es dem entsprechend „Reibungsconglomerat“ genannt.

v. Dechen[1]) schlug dafür die Bezeichnung „Contact- oder Grenzconglomerat“ vor.

In den Basaltbrüchen von Oberkassel, Papelsberg, Jungfernberg, Kasseler Heide u. s. w. findet sich nun aber in dem dort oft ausgedehnten basaltischen Grenztrümmergesteine mehrfach deutliche Schichtung durch Abwechselung gröberer und feinerer Lagen oder durch Einlagerung von grösseren Trümmern, genau wie in den Schichten von Schlacken, Rapilli, Sand, Asche, Tuffen an den Vulcanen. Die Schichten liegen, wie solche, auch nur flach geneigt. Für die Basalttuffe von Siegburg hatte v. Dechen schon auf solche Schichtung aufmerksam gemacht[2]).

Das Grenztrümmergestein kann mithin kein unterirdisches Reibungsprodukt sein, sondern ein ächtes, beim Ausbruche der aufsteigenden Lava in der Luft gebildetes vulcanisches Trümmergestein, das nach und nach zu einem vulcanischen Tuffe verfestigt worden ist.

Ich nenne es deshalb kurz Grenztuff, und unterscheide je nach der Lavaart Basalt-, Andesit- und Trachyt-Grenztuffe.

Die äolische Bildung desselben wird aber auch noch dadurch erwiesen, dass die Trümmer der durchbrechenden Lava nicht bloss eine schlackige bis nahezu bimsteinartige Struktur wie die Wurfschlacken und Rapilli der Vulcane besitzen, sondern auch ab und zu, und zwar gar nicht so selten, noch deutlich deren charakteristische Gestalt aufweisen. Selbst fladen-, bomben-, tau- und thränenförmige Schlacken finden sich darunter.

Solche Schlacken beschrieb auch schon v. Dechen[2]) aus den Basalttuffen von Siegburg; ich fand sie am häu-

---

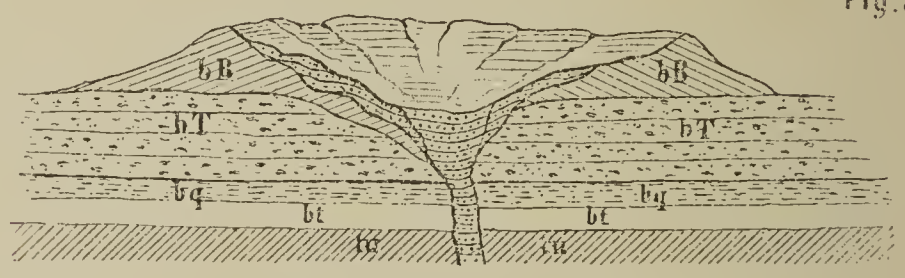
1) Nied. Ges. 1879. **36.** 385.
2) 1861. 201.

figsten und deutlichsten in den Basaltgrenztuffen des Scharfenberg n. vom Kuxenberg (ausserhalb des Kartengebiets); man erkennt sie aber auch in den anderen Vorkommnissen, sobald man mit Vorsicht diese ganz blasigen und deshalb meist schon stark verwitterten und mürben Stücke aus den umgebenden feineren Tuffen herausschält.

Entstehung der Lavakuppen.

Die an allen Lavakuppen wiederkehrenden, oben schon besprochenen und in Fig. 1 schematisch dargestellten Lagerungsverhältnisse, sowie die jetzige wie ihre frühere Gestalt sind etwa in folgender Weise entstanden zu denken; der Kürze des Ausdruckes wegen nehme ich als Beispiel eine Basaltkuppe im Trachyttuff an[1]).

Fig. 2.



Querschnitt eines Kraters.
bB Basalttuff. bT Trachyttuff. bq quarzige Schichten.
bt thonige Schichten. tu Devon.

Zuerst bildet sich um die Ausbruchsstelle über den Trachyttuffen ein mehr oder minder deutlich geschichteter Vulcankegel mit eingesenktem Krater, wie es Fig. 2 im Querschnitte darstellt. In der Zeichnung ist der Boden des Kraters und der Kraterschlund durch die zuletzt ausgeworfenen, in den Krater zurückgefallenen Schlacken bedeckt bezw. erfüllt.

Die tiefsten dieser vulcanischen Schichten werden vorwaltend aus den „ausgeblasenen“ Trümmern der Trachyttuffe bestehen, untermischt mit vereinzelten Schlacken, Bomben, Rapilli u. s. w. des basaltischen Ausbruches,

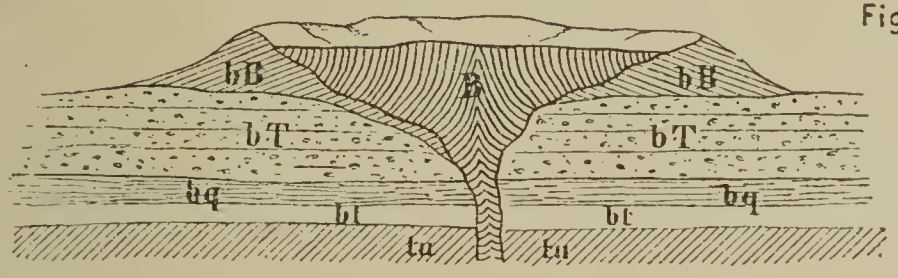
1) z. B. Petersberg, Nonnenstromberg, Gr. Weilberg.

sowie mit Brocken von den durchsetzten Tertiär- und Devonschichten.

Nach oben hin werden sie aber immer mehr und mehr Basaltmaterial neben dem trachytischen führen und schliesslich vorwaltend bis fast ganz aus basaltischen Trümmern bestehen.

Zum Schlusse der Eruption wird der Krater und Kraterschlund von der ruhiger aufsteigenden Basalt-Lava mehr oder weniger hoch erfüllt worden sein. Diese erstarrte im Krater, bevor ein Lavastrom sich durch den Kraterwall Bahn brechen oder über den Kraterrand sich ergiessen konnte (vergl. Fig. 3).

Fig.3



Querschnitt eines mit Lava erfüllten Kraters.
B Basalt. bB Basalttuff. bT Trachyttuff. bq quarzige Schichten. bt thonige Schichten. tu Devon.

Damit war der vulcanische Ausbruch an dieser Stelle beendet.

Landschaftsbild unmittelbar nach dem Ausbruche.

Bis zu 180 m mittlerer Höhe über dem heutigen Meere standen die Gewässer, in denen die tertiären Schichten auch während der Bildung der Tuffe und Vulcankegel weiter zum Absatze gelangt sein dürften. Über diesen Wasserspiegel erhob sich das Hügelland der Trachyttuffe bis zu 420 m Höhe (Gr. Ölberg), und aus diesem ragten die mit Lava erfüllten Vulcankegel etwas über ihre heutige Höhe, also bis über 460 m Höhe empor.

Aus dem Abstande der Vulcankegel von einander, der uns in dem Abstande der Achsen der jetzigen Kuppen bekannt ist, können wir nun annähernd die Grösse der siebengebirgischen Vulcankegel ermitteln.

Der Durchmesser der Basis beträgt danach etwa zwischen 400 und 1000 m, der des Kraterrandes vielleicht zwischen 300 und 800 m. Sie erreichten mithin zum Teile die Grösse des jetzigen Rodderberg mit 1000 m Durchmesser in der Basis und 800 m im Kraterrande. Sie hatten fast die mittlere Grösse der Vulcane der Eifel.

Die damalige Höhe der Vulcankegel mag nicht viel grösser gewesen sein als die der jetzigen Kuppen, weil an den Gipfeln der Berge die Lava lediglich durch den Schlagregen nur wenig zerstört und abgetragen worden sein kann.

Veränderung dieses Landschaftsbildes durch die Erosion.

Die Herausschälung des jetzigen Siebengebirges aus diesem früheren Zustande durch die Erosion erfolgte zunächst nicht mittelst grosser, tertiärer oder nachtertiärer Wasserfluten, wie man das bisher angenommen hat, sondern durch den auffallenden und abfliessenden Regen, denn das Gebiet war seit dem Beginne der Tuffbildung bis heute über der 180 m Linie Land.

Die lockeren Tuffschichten wurden zumeist von der Erosion betroffen, in ihnen schnitten sich die Thäler bis zur 180 m Sohle ein. Eine weitere Vertiefung der Thäler in und durch die Tuff- und Tertiärschichten sowie in die Devonschichten konnte erst beginnen, als zur Diluvialzeit der Rhein sich immer tiefer und tiefer in das Grundgebirge unter die 180 m Sohle einschnitt. Der Vertiefung des Hauptthales musste gleichzeitig die Vertiefung der Nebenthäler folgen.

Die Kuppen, soweit sie über die 180 m Linie emporragen, erhielten ihre jetzige Gestalt mithin dadurch, dass zuerst die an der Aussenböschung der Vulcankegel ausgehenden Grenztuffe immer mehr und mehr fortgewaschen wurden, bis dadurch die den Krater erfüllende Lavamasse so stark unterwaschen wurde, dass sie an den Rändern zu Bruche ging und an dem Abhange der sich so bilden-

den kegel-, glocken-, domförmigen Erosionskegel die Blockhalden lieferte.

Wie viel dabei die Lavamassen von ihrer Höhe einbüssten, ist nicht zu ermitteln.

Die die Lava früher bedeckenden Stromschlacken, die an der Dollendorferhardt vielleicht noch jetzt teilweise erhalten geblieben zu sein scheinen, sind an allen übrigen Kuppen fortgewaschen worden.

Die grossen Basaltkugeln, welche den Gipfel des Petersberg bedecken, und sich auch in gleicher Weise, nur kleiner, in jenen vermeintlichen Stromschlacken der Dollendorferhardt finden, sind vielleicht Ueberbleibsel dieser Stromschlackenbedeckung.

Die heute noch erhaltenen Grenztuffe sind mithin nur noch die letzten, innersten, meist räumlich beschränkten Reste der durch die Erosion zerstörten Vulcankegel. Die Grenztuffe können aber infolge der Eruption der Lava und infolge der Erosion örtlich auch mal gänzlich fehlen. (vergl. Fig. 1.)

Nach den schon wiederholt erörterten Erosions-Verhältnissen kann ich mich nicht der bisherigen Ansicht anschliessen, „dass das heutige Siebengebirge in seiner Plastik weit mehr die Wirkungen der abtragenden Zerstörung als das Resultat der aufbauenden Gesteinsentstehung ausdrückt“ [1]).

Charakteristik der Grenztuffe.

Die Grenztuffe, bei denen das dem Durchbruchsgestein entstammende Material von unten nach oben immer mehr zunimmt, bedecken mehr oder weniger discordant die im grossen Ganzen horizontal liegenden älteren rein trachytischen Tuffe.

Allerdings ist diese ungleichförmige Lagerung nur an wenigen Stellen der jetzigen Oberfläche deutlich zu

1) v. Lasaulx „Wie das Siebengebirge entstand“, Sammlung von Vorträgen, herausgegeben von W. Frommel und Pfaff, Heidelberg 1884. 12. 47. Dieselben Ansichten vertrat auch v. Dechen 1861. 371—72.

beobachten [1]). Ist sie nicht entblösst, oder nicht deutlich, oder wird sie — wie bisher allgemein — übersehen, so scheint der Trachyttuff nach oben hin mit der Annäherung an das Durchbruchsgestein allmählich in die Grenztuffe überzugehen.

Dieses Scheinbare haben Nöggerath und v. Dechen als thatsächlich angenommen und daraus den Schluss gezogen, dass die vulcanischen Trümmergesteine im Siebengebirge jünger seien als die massigen Eruptivgesteine, und dass Erstere rein sedimentäre, gewöhnliche Conglomeratbildungen aus den Letzteren seien.

Die Grenztuffe der Trachyte sind bisher nur an zwei Punkten im Gebirge aufgeschlossen, nämlich im grossen Steinbruche auf der Nordseite der Trachytkuppe des Lohrberg und an zwei Gängen von Remscheid-Trachyt am Remscheid, und zwar an beiden Punkten räumlich so beschränkt, dass sie auf der Karte nicht einmal angedeutet werden konnten. Es hat fast den Anschein, als ob die Trachytlava bei ihrem Aufdringen einzelne der vorhandenen Trachyttuff-Kratere im Wesentlichen nur erfüllt habe.

Es soll erst im zweiten Teile von diesen Grenztuffen die Rede sein.

Dasselbe gilt auch von den Grenztuffen der Andesite, welche ich nur in der Steinbruchsrösche am Südgehänge der Andesitkuppe des Stenzelberg, sowie in einigen Steinbrüchen im Wolkenburg-Andesitgang der Gr. Rosenau und im Brüngelsberg-Andesitgang in der Ittenbacherhölle am Ölberg aufgeschlossen gefunden habe.

Die Grenztuffe der Basalte sind als „Basalttuffe“ auf der Karte nur da aufgetragen worden, wo sie deutlich an der Erdoberfläche oder durch Steinbruchsaufschlüsse erkannt werden konnten. Die Erkennung ist häufig nur durch chemische und mikroskopische Unter-

---

1) z. B. am Fusse der Rabenley bei Oberkassel, im Steinbruche am Jungfernberg, am S-Abhange der Kasseler Heide.

suchung möglich, da die ganz verwitterten und gebleichten Basaltschlacken vielfach mit blossem Auge nicht als solche erkannt werden können.

Grosse Ausdehnung und Mächtigkeit haben die Basalttuffe nur im nördlichen Gebiete der Karte und über dieses nach N noch hinaus. Dort werden sie ohne Zweifel unter dem Gehängelehm eine noch grössere Verbreitung besitzen, als die Karte wegen Mangels an Aufschlüssen jetzt schon anzugeben vermag. Nicht minder wird wohl auch die spätere mikroskopische Durchforschung der Tuffe eine grössere Verbreitung des basaltischen Materials darin darthun. Die Basalttuffe sind deshalb auf der Karte ohne scharfe Umgrenzung gegen die Trachyttuffe aufgetragen worden.

Das Vorkommen von „Basaltconglomerat“ im nördlichen Teile des Siebengebirges[1]) in der Nachbarschaft der massigen Basalte hat v. Dechen schon völlig richtig erkannt, aber gemeint, das Conglomerat ginge räumlich und geologisch mit der Entfernung von den Basaltkuppen in das „Trachytconglomerat“ über:

„Eine Trennung zwischen dem Trachytconglomerat und Basaltconglomerat ist nicht wohl durchzuführen. Dieselben scheinen in der Weise gänzlich in einander überzugehen, dass in derselben Masse die Trachytstücke und das trachytische Bindemittel abnimmt und dagegen durch Basalt ersetzt wird. Einzelne Trachytstücke scheinen auch in diesem (Basalt-) Conglomerate nirgends ganz zu fehlen. Gewiss ist es, dass die basaltische Beschaffenheit des Conglomerates erst in einiger Entfernung von den Trachytbergen sich einstellt und auf die Nähe der Basaltberge beschränkt bleibt“ [2]).

Auch im Nordabfalle des Gebirges[3]) gibt v. Dechen solche „Basaltconglomerate“ an.

---

1) Oberkassel, Broich, Jungfernberg, S-Abhang der Kasseler Heide, Stenzelberger Kreuz zwischen Kl. Weilberg und Stenzelberg, Limperichsberg, Bennerth, Bellinghauserhof u. s. w.

2) v. Dechen 1861. 91. 168, 203—8, 226—27, 228—29, 254, 255, 256, 257. Nied. Ges. 1879. **36.** 410.

3) z. B. Dambroich, Oelinghoven, Scheuren, Schmalemark sw. von Geistingen, Siegburg.

Kaiser[1]) hat am „Nordabfalle des Siebengebirges“ das Vorhandensein von Basalttuff neben dem Trachyttuff — mit alleiniger Ausnahme der Umgegend von Siegburg — nicht anerkannt, sondern alle vulcanischen Tuffe auf der Section Siegburg als rein trachytisch angesehen. Die Abgrenzung dieser beiden vulcanischen Tuffe in dieser Gegend erfordert eine nochmalige Untersuchung; ich habe mich in dieser Hinsicht im Wesentlichen auf das Gebiet der vorliegenden Karte beschränken müssen.

Eine solche Abgrenzung hat eine besondere Wichtigkeit noch für die nähere Altersbestimmung der basaltischen Ausbrüche den hangenden tertiären Schichten gegenüber.

Die nähere Beschaffenheit der im Siebengebirge weit verbreiteten basaltischen Grenztuffe hängt so sehr in jedem Falle von den örtlichen Verhältnissen und Gesteinen ab, dass es kaum möglich ist, für sie allgemein gültige und wiederkehrende Merkmale, ausser den schon hervorgehobenen, von den bloss örtlich interessanten zu scheiden und sie im ersten Teile zusammen zu fassen.

Nur nachstehende Punkte seien hier noch kurz berührt.

Die Mischung der Basalttuffe ist eine sehr bunte, das feinste und gröbste Trümmermaterial liegt in der Regel wirr durcheinander, indem das feinere das Bindemittel des gröberen bildet. Sowohl die basaltischen Schlacken und Bomben, wie die den durchbrochenen Gesteinen entnommenen Blöcke, erreichen manchmal einen Durchmesser von 1 m. Hierbei ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass gröbere und plumpere Lagen mit einander wechseln.

Die Basaltschlacken und Bomben gehören meist der ungleichkörnigen und porphyrischen Abart der Plagioklasbasalte mit Übergängen zum Magmabasalt an. Meist gleichen sie petrographisch den in ihnen oder in ihrer Nähe aufsetzenden massigen Basalten, so dass die Schlacken

1) Nat. Ver. 1897. **54**. 113—115.

und Bomben eines Aufschlusspunktes vorwaltend dasselbe Aussehen besitzen.

Schichtung tritt deutlich nur bei einiger räumlicher Ausdehnung hervor[1]), die kleinen Reste von Grenztuff, namentlich an den tieferen Stellen der Trichter und im Ausbruchsschlote, zeigen solche fast niemals[2]).

Die Verfestigung ist meist eine nicht unbeträchtliche. Druck, aber vor Allem die weitverbreiteten, das Gestein durchtränkenden und die Klüfte und Drusen ausfüllenden Zersetzungsprodukte: Kaolin, Serpentin, Eisenhydroxyd, Eisenspath, Kalkspath, Aragonit, in beschränktem Masse auch wohl Opal und Zeolithe haben das Gestein gefestigt.

Die Farbe der Basalttuffe ist da, wo dieselben in der Verwitterung noch nicht übermässig weit vorangeschritten sind und vorwaltend aus basaltischem Materiale bestehen[3]), eine sehr dunkelbraune bis braunrothe. Sie sticht dann gegen die helle Farbe der Trachyttuffe scharf ab, so dass in den meisten Fällen beide Tuffarten leicht und sicher dadurch unterschieden werden können[4]).

Mit der Zunahme des trachytischen Materials nähern sich aber in der Farbe beide Tuffarten[5]) und ebenso, wenn durch die Verwitterung das färbende Eisen und Mangan immer mehr und mehr ausgelaugt wird, bis schliesslich fast farblose (hellbräunliche) Basalttuffe hervorgehen[6]), die leicht mit dem Trachyttuffe verwechselt werden können.

E. Hangende Tertiärschichten.

Verbreitung, Höhenlage, Mächtigkeit.

Im Siebengebirge finden sich keine hangenden tertiären Schichten, da zu ihrer Bildungszeit dort über der 180 m Linie Land war.

---

1) Rabenley, Papelsberg, Jungfernberg, Kasseler Heide.

2) Kutzenberg, Dechendenkmal, Einsiedlerthal, Rolandseck, Dächelsberg u. s. w.

3) Dechendenkmal, Einsiedlerthal, Rolandseck, Dächelsberg.

4) Gr. Weilberg.

5) Jungfernberg, Kasseler Heide.

6) Rabenley, Kuckstein bei Oberkassel.

Sie scheinen aber am N-Rande der Karte, wo das Siebengebirge an das rechtsrheinische „Vorgebirge“ sich anschliesst, vorzukommen.

Hier finden sich nämlich in dem Ausheben der drei Schluchten zwischen dem Kuckstein und dem Papelsberg, zwischen dem Jungfernberg und der Dollendorferhardt, sowie zwischen dieser und der Kasseler Heide oberhalb der Basalttuffe und unterhalb der ältesten Diluvialabsätze, — unter der 180 m Linie — Thone, welche denen in den hangenden Schichten ähnlich sind. Sie sind jedoch nur undeutlich in den Wegen angeschnitten, verraten sich sonst nur durch schweren, rissigen und harten Thonboden, wie solcher auch wohl durch völlige Zersetzung aus den Basalttuffen hervorgehen könnte.

Es sollen deshalb nur die allgemeinen Verhältnisse der hangenden Schichten hier Erwähnung finden, soweit sie zum Verständnisse des geologischen Baues des Gebirges wünschenswerth erscheinen.

Die Hauptentwickelung und grösste Verbreitung finden die hangenden Schichten nördlich der durch unterirdische und Tages-Aufschlüsse bestimmten Grenzlinie: Bensberg ö. von Köln, Altenrath n. von Siegburg, Geistingen bei Hennef (bis 150 m Höhe), Rott (bis 160 m), Elsfeld bei Uthweiler (bis 140 m), Hirzberg, Stieldorferhohn (bis 180 m), Dollendorferhardt (bis 180 m), Jungfernberg (bis 180 m), Gehängekante zwischen Berghoven und Vinxel (bis 180 m), von hier durch das Rheinthal nach Schweinheim bei Godesberg (bis 160 m), Liessem sw. von Mehlem (bis 160 m), Lüftelberg im Schwistbachthal w. von Mehlem (bis 170 m), Euskirchen u. s. w.

Auf dieser Südgrenze erheben sich die Tertiärschichten also höchstens bis zu 180 m Meereshöhe und sinken nach N zu allmählich immer mehr ab.

Der mittlere tertiäre Wasserstand ist mithin gegen früher unverändert geblieben.

Nördlich dieser Grenzlinie nehmen die hangenden Schichten in hervorragender Weise teil an dem Aufbau

der beiderseits vom Rheine liegenden „Vorgebirge“. Sie gehen an den Gehängen dort aus, sind aber meistens vom Diluvium überlagert und auch vielfach durch Abrutschungen von demselben überstürzt.

Besser hat sie der frühere Bergbau auf Braunkohlen, Alaunthon und Eisenstein aufgeschlossen; derselbe ist aber s. von Bonn und Siegburg seit 1866 allmählich fast vollständig zum Erliegen gekommen[1]). Nur Sand- und Thongruben sind hier noch in Betriebe.

Nach Kaiser[2]) ist im rechtsrheinischen Vorgebirge die Mächtigkeit der hangenden Schichten bis zu 62 m bekannt. Im linksrheinischen Vorgebirge, am Venusberge bei Poppelsdorf-Bonn, erreicht sie schon 70—80 m und scheint nach N zu noch weit grösser zu werden, steigt doch da allein die Mächtigkeit des Kohlenflötzes auf 40 m.

Ganz dieselben Tertiärschichten sind aber auch südlich jener Grenzlinie und des Siebengebirges auf beiden Seiten des Rheines bekannt bei:

Oedingen, sw. von Rolandseck,

Leimersdorf (Gr. Bartholomäus), w. von Remagen, etwa 180 m hoch,

Koisdorf (Gr. Gerechtigkeit), s. von Sinzig, 160—175 m hoch,

Orsberg (Gr. Vereinigung) unweit Erpel a. Rh., 170 bis 175 m hoch,

Erl (Gr. Stösschen), n. von Linz a. Rh., am SO-Abhange des Minderberg, 330—340 m hoch[3]).

Dass diese räumlich beschränkten und getrennten Ablagerungen vor der Thalbildung unter einander und mit

---

1) Zur Zeit ist nur noch die Braunkohlengrube Horn bei Stieldorferhohn in Betriebe (Nat. Ver. 1897. **54.** 121). Die n. von Bonn gelegenen Braunkohlengruben, namentlich in der Umgegend von Brühl und Liblar sind nicht zum Erliegen gekommen und haben jetzt infolge der Herstellung von „Presskohlen“ eine grossartige Ausdehnung und Wichtigkeit.

2) Nat. Ver. 1897. **54.** 92.

3) Näheres über diese Vorkommen: v. Dechen 1861. 166, 265, 307, 308, 315, 320; 1865. 20, 21; Erl. 1884. **2.** 589—93. Die durch v. Dechen am Ronigerhof bei Linz angegebenen Tertiärschichten habe ich an Ort und Stelle nicht ermitteln können.

denen nördlich der genannten Linie in unmittelbarem Zusammenhange gestanden haben, daran ist bei ihrer petrographisch und paläontologisch übereinstimmenden Beschaffenheit und bei ihrer gleichen Höhenlage nicht zu zweifeln. Die so abweichende, von mir deshalb an Ort und Stelle nochmals festgestellte Höhenlage dieser Schichten auf der Gr. Stösschen kann nur durch eine Verwerfung erklärt werden und zwar durch dieselbe, welche auch die liegenden Tertiärschichten auf der Ostseite des Pleisbach- und des Kasbach-Thales in die gleiche Höhenlage gebracht hat[1]).

Gesteine.

Das Hauptgestein sind mehr oder minder bildsame bezw. sandige Thone, die sich auch noch für manche technische Zwecke eignen, aber nicht mehr von derselben Güte wie die liegenden Thone sind.

Am Ausgehenden sind sie hell, grünlich- bis bräunlichgrau und zerfallen beim Trocknen zu „Schülferchen“; nach der Tiefe werden sie bituminös, grau bis fast schwarz. In ihnen finden sich Einlagerungen von meist feinen, weissen Quarzsanden. Beide Gesteine wechseln mit einander, aber selten deutlich schichtweise, sondern mehr nester- und schlierenartig, auch gehen beide durch Mischung in einander über.

Häufig führen die Thone „Nieren“ oder auch zusammenhängende Schichten von frischem oder in Brauneisenstein umgewandeltem Thoneisenstein; ihr Eisengehalt und ihre Menge erwiesen sich als sehr schwankend an den verschiedenen Orten ihres Vorkommens.

Die oft sehr mächtigen und weit aushaltenden Braunkohlenflötze sind bald sehr unrein, thonig

---

1) In derselben Richtung liegt auch die zwischen Uthweiler und Freckwinkel auf der Gr. Satisfaktion aus den Lagerungsverhältnissen von Kaiser (Nat. Ver. 1897. **54.** 126—27) gefolgerte Verwerfung, welche mit wsw. Einfallen die hangenden Schichten um etwa 100 m Höhe gegen den Trachyttuff verwirft.

und Eisenkies-reich, sog. Alaunerde, Alaunthon, bald erdig, z. T. mit eingemengter holziger Braunkohle (Lignit), bald schieferig-blätterig sog. Blätterkohle, Papierkohle, Dysodil.

Die letztere wird durch eingemengte Kieselpanzer von Diatomeen („Infusorien“) oft sehr unrein und geht in Infusorienerde, Polierschiefer, auch Kieselschiefer und Kieseltuff genannt, über.

Zur Gewinnung von Alaun, von Brennmaterial, von Paraffin und von Erdölen wurden im vergangenen Jahrhunderte diese drei Kohlensorten durch ausgedehnten und längere Zeit lohnenden Bergbau gefördert.

v. Dechen und Kaiser haben diese Schichten ausführlich beschrieben [1]).

Schichtenfolge.

Die beim Bergbau beobachteten Profile durch die hangenden Schichten in beiden Vorgebirgen oberhalb Bonn sind in grosser Zahl durch v. Dechen (Bleibtreu) [2]) und Zincken (v. Huene) [3]) gesammelt und veröffentlicht worden.

Kaiser [4]) hat versucht, jene Profile aus dem rechtsrheinischen Vorgebirge unter einander und mit den Tagesaufschlüssen in Zusammenhang zu bringen, und hat, allerdings mit manchem Vorbehalte, nachstehende Schichtenfolge aufgestellt:

Zwischen Rhein- und Lutterbachthal.	Zwischen Lutterbach- und Pleisbachthal.	Bei Rott.
f. Wechselnde Lager von Braunkohlen, Thon (z. T. mit Eisenstein) und Sand.	f. Thone.	f. Thone hin u. wieder in umgelagerten Trachyttuff übergehend.
e. Alaunthon.	e. —	e. Alaunthon.

1) v. Dechen 1861. 264—369; Kaiser, Nat. Ver. 1897. **54.** 128—153.

2) 1861. 264—369; 1865. 19—37; Erl. 1884. **2.** 588—669.

3) 1867., 1871. und 1878.

4) Nat. Ver. 1897. **54.** 122—24.

Zwischen Rhein- und Lutterbachthal.	Zwischen Lutterbach- und Pleisbachthal.	Bei Rott.
d.	Haupt-Braunkohlen-Flötz.	
c. —	c. —	c. Thone.
b. —	b. —	b. Blätterkohle und Polierschiefer.
a. Thone mit Einlagerungen von Braunkohlen und Sanden.		a. Thone mit Thoneisenstein.

Untergrund: Trachyttuffe und liegende Schichten.

Pflanzen- und Tierreste.

Der Bergbau hat eine reiche Flora und Fauna, besonders in der Blätterkohle und dem Polierschiefer von Rott, Geistingen, Liessem, Orsberg, Stösschen aufgedeckt, welche in Bertkau, Bronn, Ehrenberg, Germar, Goldfuss, Göppert, Hagen, v. Heyden, v. Meyer, Pohlig, Troschel, C. O. Weber ihre Bearbeiter gefunden haben.

v. Dechen[1]) giebt ein ausführliches Verzeichnis der bis 1860 gefundenen Tier- und Pflanzenreste. Danach fanden sich in den hangenden Schichten an Arten: 10 Säugetiere, Federn und Knochen von Vögeln, 19 Amphibien, 2 Spinnen, 52 Insekten, 1 Kruster, 1 Wurm, 2 Mollusken, 59 Infusorien[2]), 247 Pflanzen[3]) und zwar in der Blätterkohle und in dem Polierschiefer von Rott 206, von Orsberg 131, von Stösschen 44, von Liessem 22, in der erdigen Kohle und Alaunerde bei Friesdorf 19, auf der Hardt 10, bei Liblar 1[4]).

---

1) 1861. 320—369; Erl. 1884. **2.** 615—25.

2) Ehrenberg, Pogg. Ann. 1839. **48.** 573—75; Berl. Akad. 1846. 158—71, 1848. 8—17.

3) C. O. Weber, Paläontographica 1851—52. **2.** 115—236, 1856. **4.** 111—168.

4) Spätere Arbeiten über Fossilreste aus den hangenden Schichten vergl. Kaiser, Nat. Ver. 1897. **54.** 132 sowie Paläontographica 1863. **10.** 292—98; Nat. Ver. 1867. **24.** 313—16, 1878. **35.** 346—60; Nied. Ges. 1867. **24.** 59—62, 1883. **40.** 105—6. 168—69, 1890. **47.** 54.

Nach C. O. Weber ist die Anzahl der gemeinsamen Pflanzenarten für alle hiesigen Tertiärschichten so gross, dass wir die verschiedenen Ablagerungen als im wesentlichen einer Zeit angehörig betrachten können[1]).

Beziehungen zu den vulcanischen Gesteinen.

Der Trachyttuff liegt überall unter den hangenden Schichten. Nach v. Dechen finden sich nun aber bei Liessem in der schiefrigen Kohle und im Polirschiefer, welche gleichfalls auf Trachyttuff liegen, kleinere Stücke von Trachyt, sowie eine schmale Lage von Trachyttuff in den übrigen Schichten des Braunkohlengebirges. Ferner giebt v. Dechen auf der rechten Rheinseite bei Dambroich „Lager von Trachyt- und Basaltconglomerat von nicht sehr bedeutender Mächtigkeit zwischen den übrigen Schichten des Braunkohlengebirges“ an, auch auf der Grube Horn bei Stieldorferhohn kommen nach ihm zwei je 26 cm starke Streifen von Trachyttuff in ähnlicher Weise vor[2]).

Es ist bei diesen nicht mehr zugänglichen Vorkommnissen schwerlich an eine nachträgliche Bildung echter Tuffschichten zu denken, sondern nur an eine Verschwemmung von trachytischen Rapilli, Sanden und Aschen aus dem höher gelegenen Gebirge durch Regen und Bäche in die Niederschlagsgebiete der hangenden Tertiärschichten.

In den meisten Fällen sind die basaltischen Ausbrüche älter als die hangenden Schichten, wie die schon genannten Aufschlüsse am Nordrande der Karte darthun. Weiter nach N werden sich ohne Zweifel ähnliche Beobachtungen noch mehrfach ergeben, sobald dort die Basalttuffe von den tieferen Trachyttuffen abgegrenzt werden.

Schon v. Dechen zweifelte gar nicht daran, dass die Schichten der Hardt auf den „Conglomeraten und Basalten“ aufliegen, welche sich vom Jungfernberge über

1) v. Dechen 1861. 347. 426—27.
2) 1861. 168, 233—34, 265. 424; Erl. 1884. 2. 610.

die Kasselerley bis zum Ennert erstrecken; ein Versuchsschacht am Ennert durchteufte das Braunkohlengebirge und traf darunter den „aufgelösten und verwitterten Basalt“ [1]). Ferner giebt er die Auflagerung von „Thonschichten, welche der oberen Abteilung des Braunkohlengebirges angehören“, auf „Basaltconglomerat“ und Basalt in der Gr. Krautgarten bei Dambroich an [2]).

Es werden aber auch — allerdings „bisher an sehr wenigen Stellen“ — Basalttuffe und Basalte in den hangenden Schichten angegeben, leider an jetzt nicht mehr zugänglichen Stellen.

Danach müssen die basaltischen Eruptionen lange Zeit gewährt haben.

So zeigte ein Schacht der Gr. Satisfaktion zwischen Uthweiler und Freckwinkel im Pleisbachthal das Profil:

9	Fuss	Löss,	
30	„	fester Basalt,	
$1^1/_4$	„	„aufgelöster“ Basalt,	
$1^1/_2$	„	Thon	prismatisch abgesondert,
1	„	Pechkohle	
13	„	Braunkohle mit Lignit,	
?	„	Trachytconglomerat,	
?	„	weisser Thon und Sand (liegende Schichten).	

Das Einfallen aller Schichten war hier 5—6 ^{0} N.

In einem anderen Schachte lag über dem Basalte noch ein 21 bis 26 Fuss mächtiger Wechsel von Thon und Sand, darüber erst das Diluvium. Demzufolge bildet der Basalt hier ein Lager in den hangenden Schichten; Nöggerath nennt den Basalt schon eine „lagerhafte Decke“ [3]).

Nach Kaiser sind die Basalttuffe von Siegburg den hangenden Schichten eingelagert, ihre Stellung darin aber noch nicht näher ermittelt [4]).

Bis jetzt ist in den Basalttuffen von Fossilien nur versteinertes Holz, z. T. in grossen Ästen und Stamm-

---

1) v. Dechen 1861. 209; Kaiser (Nat. Ver. 1899. **56**. 134. 143) ist dagegen anderer Ansicht.

2) v. Dechen 1861. 210—211. 308.

3) Karst. Arch. 1832. **5**. 138—149; v. Dechen 1861. 210—14. 426; Kaiser, Nat. Ver. 1897. **54**. 126. 139. 181. 182; 1899. **56**. 145.

4) Nat. Ver. 1897. **54**. 124. 156. 181.

stücken gefunden worden, bei Siegburg in kohlensauren Kalk mit geringem Gehalt an Magnesium und Eisen, bei Oberkassel in Opal umgewandelt.

Mit den hangenden Schichten treten Trachyt und Andesit an keiner Stelle in Berührung, ihr Ausbruch war schon vorher erloschen.

Oberflächenveränderung.

Durch den Absatz der hangenden Schichten, vielleicht auch unterstützt durch gleichzeitige Hebung des Gebietes wurden die südlichen Teile der niederrheinischen Bucht Land, und die stehenden Gewässer dadurch weit nach N gedrängt.

Während der jüngeren Tertiärzeit (Miocän und Pliocän) erfolgte deshalb hier kein Bodenabsatz mehr, dagegen musste in dieser Zeit die Erosion sich vollziehen, und dadurch der Anfang zu dem Rheinthale und seinen Nebenthälern innerhalb der Bucht angebahnt werden.

Wie kräftig die Erosion sich gestaltet haben muss, sieht man daran, dass die Tertiärschichten teilweise wieder zerstört und vielfach aus ihrem Zusammenhange gebracht wurden, und dass Basaltkuppen, welche den abfliessenden Gewässern im Wege lagen, an ihren Gipfeln bis zur 180 m Linie eben abgeschliffen wurden.

Vorzüglich aufgeschlossen durch Steinbruchsbetrieb zeigen das unter der abgetragenen Decke von Diluvialkies die Basaltbrüche zwischen Kasbach und Ohlenberg, sowie von Dattenberg bei Linz, durch welche die 180 m Linie hindurchgeht. Die Köpfe der senkrecht stehenden Basaltsäulen zeigen nicht bloss die Schliffflächen, sondern auch die Rutschfurchen und Schrammen der darüber geflössten Geschiebe.

Ganz ähnliches dürften die Erpelerley, der Papels- und Jungfernberg, sowie die Rabenley bei Oberkassel zeigen, sobald die über der 180 m Linie liegenden Diluvialkiese von ihnen abgedeckt würden.

Auch die beiden Basaltkuppen des Dächelsberg bei Niederbachem und von Rolandseck haben dasselbe wohl

gezeigt, bevor sie durch die diluviale Erosion unterhalb der 180 m Linie noch weiter bis zum Eruptionsschlot abgeschliffen wurden.

6. Diluvium.

Die Absätze des diluvialen Rheins bedecken nicht nur die tertiären Schichten, sondern greifen auch weit darüber hinaus bis auf das Devon und erfüllen die Bucht in ihrer ganzen Breite.

Wir haben es hier, wie es scheint, mit einem grossen Rheindelta zu thun, das unterhalb der Ahr bei Linz beginnt und mit rasch zunehmender Breite weit nach N sich vorgeschoben hat, und zu dem auch die Nebenflüsse des Rheins, besonders die Ahr und Sieg reichliches Bildungsmaterial geliefert haben. v. Dechen vertrat dagegen die Ansicht, dass das Diluvium nur bis in die Gegend von Linz sich bestimmt als Flussbildung erweise, dagegen unterhalb der Einmündung der Ahr infolge seiner meilenweiten Ausbreitung jede Beziehung zu einem Flusse verliere und nur mit der Küstenbildung eines Meeres verglichen werden könne.

Nach der verschiedenen Höhenlage kann man hochliegendes Diluvium oder Plateau-Diluvium und tiefergelegenes Diluvium oder Gehänge-Diluvium unterscheiden.

Auf der Karte wird dieser Unterschied bloss durch die Höhenlinien dargestellt. Im Allgemeinen liegt das hochliegende Diluvium oberhalb der im Druck hervorgehobenen 180 m Linie und das tieferliegende unterhalb derselben.

In allen Höhenlagen besteht das Diluvium unten aus geschichtetem Flussschotter, d. h. aus Geschieben (Kies) und Sand, oben aus Löss, beide, wie es scheint überall, getrennt durch eine meist dünne Lage

von Lehm, unten noch durchspickt von Geschieben, nach oben schliesslich frei von solchen[1]).

Alle diese Bildungen sind auf der Karte räumlich zur Darstellung gelangt.

Das Bildungsmaterial des Diluvium und seine Herkunft sind noch nicht näher untersucht worden, und zwar noch gar nicht unter Berücksichtigung der verschiedenen Höhenlagen[2]).

Soweit man bisher zu urteilen vermag, scheint sich während der Diluvialzeit weder Material noch Herkunft wesentlich geändert zu haben.

Die Geschiebe und Sande zeigen vorwaltend Mineralien und Gesteine aus der Nachbarschaft und aus dem Oberlaufe des Rheins sowie seiner Nebenthäler, besonders der Mosel, Lahn, Nahe.

Nordisches Material ist darin noch niemals gefunden worden[3]).

Die meisten Geschiebe bestehen aus weissem und hellgrauem Quarz (Milchquarz), wohl vorwaltend oder gänzlich aus den Quarz- und Erzgängen im Unterdevon und aus den quarzigen liegenden Tertiärschichten stammend; dann folgen an Menge Geschiebe aus allen Gesteinsarten des Unterdevons, namentlich Grauwacke, Kieselschiefer und Quarzit, aber auch Grauwackenschiefer und

---

1) v. Dechen (Notiz zur 2. Auflage der Übersichtskarte von Rheinland und Westfalen 1883. 11): „Auf jeder Diluvialterrasse wiederholen sich ebenso wie in der jetzigen Thalfläche von unten nach oben Geschiebe und Sand, darüber Lehm oder der durch Kalkconcretionen und Landschnecken charakterisierte Löss".

2) Diese Untersuchung hatte ich vor einigen Jahren zum Gegenstand einer akademischen Preisaufgabe gewählt, sie ist jedoch nicht gelöst worden.

3) Bei dem häufigen Bezuge von nordischem Gesteinsmateriale, besonders von Feuerstein für die hiesigen Thon- und Porzellanwarenfabriken ist Vorsicht geboten; nur den Stössen der Kiesgruben entnommenes Material darf Berücksichtigung finden.

selbst Thonschiefer, z. T. mit Versteinerungen, sowie aus der Unterlage des Devons, nämlich Taunusschiefer mit ihren Sericit-Quarz-Linsen und Schlieren. Gegen diese treten meist sehr zurück: mitteldevonischer Kalkstein (Eifelkalk) z. T. mit Versteinerungen, roter Buntsandstein, Muschelkalk, Braunkohlensandstein und tertiärer Quarzit, Diabase, Schalsteine, Eisenkiesel der Lahn, Melaphyre, Mandelsteine und Achate der Nahe, Porphyre[1]), Trachyte, Basalte. Am seltensten scheint Granit zu sein. Zuerst hat ihn Zeiler aus den Geschieben vom Ehrenbreitstein bei Koblenz angegeben, dann Nöggerath von der Höhe von Friesdorf.

v. Dechen hat keine Granitgeschiebe gefunden[2]); man findet sie aber in vielen Kiesgruben, jedoch meist nur klein und sehr selten[3]). Im Universitätsmuseum findet sich ein, durch vom Rath in der Schlacken- und Kiesgrube am Ostrande des Kraterwalles auf dem Rodderberg gefundenes frisches Geschiebe von Gneis.

Kaiser meint, dass sich im Gehängediluvium („Terrassendiluvium“) eine grössere Reichhaltigkeit der verschiedenartigsten Gesteine als im hochliegenden Schotter finde, „dem sich erweiternden Stromgebiete des Rheins entsprechend“[4]).

Ob sich bei eingehender Untersuchung Unterschiede zwischen den hoch- und den tieferliegenden Lehm und Löss herausstellen werden, bleibt dahin gestellt.

A. Hochliegendes oder Plateau-Diluvium.

Vor dem Einschneiden des Rheins und seiner Nebenflüsse bedeckte dasselbe ein zusammenhängendes, nach N sich allmählich verflachendes Plateau, wie aus den nachstehenden jetzigen Höhenangaben hervorgeht:

---

1) Sie können ihrem Aussehen nach von der Nahe oder Lahn stammen.

2) 1861. 388.

3) Sie sehen so aus wie die Vogesen-, Odenwald- und Schwarzwald-Granite.

4) Nat. Ver. 1897. 54. 159.

Örtlichkeit.	Höhe und Gesteinsart der Unterlage	Oberfläche.	
	1. Rechtsrheinisch.		
Oelsberg bei Hönningen	200—205 m Devon	211,4 m Lehm auf Schotter	
Rücken zwisch. Staier- u. Ariendorferbach	190—205 m Devon	210 m Lehm auf Schotter 223 m Löss	
Rücken von Dattenberg	180 m Basalt	190 m Schotter 221,8 m Löss	
Rücken v. Linz	175 m Tertiär u. Tuff	200 m Schotter 240 m Löss	
Rücken von Ockenfels	180 m Tertiär	225 m Löss	
Rücken von Ohlenberg	180 m Basalt	190 m Schotter 240 m Löss	
Rücken von Bruchhausen und Orsberg	175 m Tertiär 180 m Devon	185—200 m Schotter 220 m Löss	
Breite Heide bei Rheinbreitbach	185 m Devon	200 m Lehm auf Schotter	
Kasseler Heide und Zelterberg bei der Dollendorferhardt	180 m Tuff	198 m Lehm auf Schotter	
SW-Ecke der Hardt b. Vinxel	180 m Tuff u. Tertiär	192 m Lehm auf Schotter	
Stieldorferhohn	170 m Tertiär u. Tuff	193,7 m Lehm	im Vorgebirge.
Rott	160 m Tertiär	190 m Lehm	
Hohholz und Oelgarten	140 m Tertiär	160 m Lehm	
Hangelar und Geistingen	70 m Tertiär	80 m Sand	

v. Dechen[1]) hat schon bemerkt, dass am Gehänge des Thalkessels von Honnef und im Siebengebirge, nämlich von der Breite Heide bei Rheinbreitbach an bis Römlinghoven bei Oberkassel das hochliegende Diluvium fehlt mit Ausschluss einer sehr kleinen und engbegrenzten Ablagerung von Geschieben am Hillester, einem terrassenförmigen Vorsprunge von Devonschichten am Abhange des Drachenfels nach Rhöndorf hin.

Dort habe ich aber keine Diluvialgeschiebe finden können. Falls dort solche liegen, so gehören sie nach ihrer Höhenlage unterhalb der 180 m Linie, wie diejenigen am W-Gehänge des Petersberg zum Gehängediluvium.

1) 1861. 380—81.

Örtlichkeit.	Höhe und Gesteinsart der Unterlage	Oberfläche.
	2. Linksrheinisch.	
Rheinberg bei Brohl	240 m Devon im S 210 m Devon im N	264 m Lehm auf Schotter
Rheineckerberg bei Brohl, Niederlützingen	200 m Devon 265 m vulc. Tuff	257 m Lehm auf Schotter 270 m Löss
Augustenhöhe zwischen Vinxt- und Frankenbachthal, Niederbreisig	195 m Devon	210 m Lehm auf Schotter
Breisigerwald (Trotzenberg) zwischen Breisig und Sinzig	200 m Devon im S 175 m Devon im N	210 m Lehm auf Schotter
Victoriaberg bei Remagen	185 m Devon im S 175 m Devon im N	211,9 m Lehm auf Schotter
Rücken des Scheidsberg	175 m Devon u. Tertiär	220 m Lehm auf Schotter
Rücken des Dungberg	180 m Devon	230 m Löss
Berschberg bei Oberwinter	180 m Devon	224 m Lehm auf Schotter
Rücken des Rodderberg	160—170 m Devon	190 m Lehm auf Schotter
Zilligerheidchen sw. von Mehlem	160—170 m Tertiär u. Trachyttuff	190 m Lehm auf Schotter
Victoriahöhe bei Godesberg	165 m Tertiär	178 m Lehm auf Schotter
Annaberg und Waldau bei Friesdorf	160 m Tertiär	177 m Lehm auf Schotter
Casselsruhe bei Kessenich	155 m Tertiär	168 m Lehm auf Schotter
Kreuzberg und Ippendorf bei Bonn	150 m Tertiär	156 m Lehm auf Schotter

a. Hochliegende Sande und Geschiebe.

Ihre Mächtigkeit ist eine sehr schwankende, im Mittel mag sie 5 m betragen, sie steigt aber auch

über 10, ja bis 15 m[1]). Das Lager gibt sich deutlich als ein Flussabsatz zu erkennen, denn es zeigt grosse Ähnlichkeit mit der, in der jetzigen Rheinthalsohle zur Alluvialzeit abgesetzten Drift in seiner mannigfachen, oft unregelmässigen Mischung und Wechsellagerung.

Bald liegen die Geschiebe mehr vereinzelt in grobem Sande, bald wechseln ganze Lagen von Geschieben mit unregelmässigen, groben und feinen Sandlagen ab. Wie noch bei den heutigen Schotterabsätzen im Rheinbette[2]) liegen Geschiebe von sehr verschiedener Grösse in einer und derselben Schicht.

Die Geschiebe sind meist gut abgeschliffen, je kleiner um so besser, sie erreichen gar nicht selten mehr als 0,5, z. T. bis 1 m Durchmesser. Die grössten Blöcke liegen meist zu unterst.

Diese Absätze haben fast immer eine gelbe bis bräunliche Farbe und unterscheiden sich schon dadurch, nicht blos im Materiale, von den quarzigen liegenden Tertiärschichten. Die meisten Körner und Geschiebe haben nämlich einen dünnen Überzug von thonigem Eisenhydroxyd, viel seltener sind Überzüge von Braunstein und von Carbonaten (Kalksinter). Durch solche Überzüge verfestigen sich manchmal, aber stets nur locker[3]), die sonst schüttigen Sande und Geschiebe. Sehr oft zeigen die einzelnen Sandlagen, namentlich die mächtigeren und in der Korngrösse gleichartigen, die sog. Triebsandstruktur.

Tierreste sind in diesen Kiesen und Sanden noch nicht gefunden worden.

---

1) Gurlt, Nied. Ges. 1882. **39.** 141—42; v. Dechen 1861. 292. 297, Erl. 1884. **2.** 608. 610. 744; Kaiser, Nat. Ver. 1897. **54.** 160—61; Heusler (1897. 72) giebt über der Braunkohle von Brühl sogar die Mächtigkeit bis zu 20 m an; da sind aber wohl tertiäre Schichten mit einbegriffen.

2) Bei den Baggerarbeiten 1896—98 im Rheine bei Bonn wurden in einem und demselben Troge Blöcke bis zu 0,5 m Durchmesser zugleich mit feineren Geschieben und Sanden ausgehoben.

3) z. B. Rodderberg.

Die Kies- und Sandschicht geht stets an der, im Mittel 180 m hohen Gehängekante des Rheinthals und der Nebenthäler aus, während sie auf dem Plateau durch Lehm und auch durch Löss bedeckt wird. Sie ist aber an den Gehängekanten vielfach verschwemmt durch den vom Regen leicht verschlämmbaren Lehm und Löss, verrät sich jedoch daselbst auch in diesem Falle noch durch die Menge der dicht gedrängt herum liegenden Geschiebe und durch eine dürftigere Vegetation. Zahlreiche gute Aufschlüsse[1]) in Kies- und Sandgruben finden sich vor Allem an diesen Gehängekanten, aber auch weiterhin auf der Plateauhöhe, wo man zugleich ihre Bedeckung mit Lehm aufgeschlossen findet.

b. Hochliegender Lehm mit und ohne Geschiebe.

Diese lehmige Bedeckung des Schotterbettes ist auf dem Diluvialplateau überall da die oberste Lage, wo der Plateaulöss nicht zur Ablagerung gekommen oder später wieder fortgewaschen ist. Das ist der Fall auf beiden „Vorgebirgen“ in ihrer ganzen Ausdehnung, im Gebiete der vorliegenden Karte und an vielen Stellen oberhalb des Siebengebirges bis nach Andernach hinauf, ganz besonders auf der linken Rheinseite.

Diese oft nur wenige Decimeter, selten über 1 m dicke Lehmlage ermöglicht die Benutzung des Bodens nicht bloss zur Waldkultur, sondern auch bei einiger Dicke und unter sonst noch günstigen Bedingungen zum Feldbau.

In den unteren Lagen enthält der Lehm noch reichlich eingemengte Geschiebe, nach oben nehmen die Geschiebe im Lehm ab, und er wird frei davon, vorausge-

1) z. B. im Bereiche der Karte: Steinbrüche an der Rabenley bei Oberkassel, Grube am Wege von Berghoven bei Oberkassel nach Vinxel, Grube am S-Ausgange von Vinxel, Kiesgruben auf dem Zilligerheidchen bei Mehlem, Kies- u. Schlackengruben am Rodderberg w. und ö. vom Broichhof, Kiesgruben und Hohlweg beim vom Rath schen Turme zwischen Rolandseck und Rodderberg.

setzt, dass nicht die Bearbeitung des Bodens eine Mengung des Lehms mit den darunter befindlichen Geschieben verursacht hat. Geschiebe-freien Lehmboden findet man nur da, wo die Lehmschicht dicker ist als die Tiefe der Bestellung der Felder und der Rodung und Beforstung der Wälder. In wie weit die Geschiebe im Lehme gleichzeitig mit dem Lehme zum Absatze gekommen sind, oder der Lehm nur in die Zwischenräume der schon abgesetzten Kiese eingeflösst worden ist, oder eine Mengung der geschiebefreien Lehme mit den darunterliegenden Geschieben durch Kultur stattgefunden hat, dürfte schwerlich festzustellen sein.

Die Unterscheidung von Lehm mit und ohne Geschiebe auf der Karte hat demnach mehr eine agronomische als eine geologische Bedeutung und kann niemals eine scharfe sein.

c. Hochliegender Löss (Plateaulöss).

Derselbe findet sich nirgends im Siebengebirge und in seiner näheren Umgebung, er stellt sich auf dem rechtsrheinischen Diluvial-Plateau erst oberhalb Rheinbreitbach s. von Honnef ein und ist dann auf den meisten Abschnitten des Plateaus weiter stromaufwärts zu finden.

Im Bereiche des linksrheinischen Diluvial-Plateaus habe ich ihn dagegen nur auf den Abschnitten des Dungberg in einiger Ausdehnung und des Leilenkopf bei Niederlützingen in sehr beschränktem Vorkommen gefunden. Bei weiterer Durchforschung des sehr ausgedehnten linksrheinischen Diluvial-Plateaus mag er aber wohl noch anderwärts gefunden werden. Ob er, wo er jetzt fehlt, überhaupt nicht abgesetzt, oder wieder fortgewaschen worden ist, dürfte schwer zu ermitteln sein; nach dem sehr beschränkten Vorkommen am Leilenkopf scheint mir das letztere jedoch das wahrscheinliche zu sein.

Die Mächtigkeit dieser Lössdecke ist verschieden, sie mag an manchen Stellen bis 20 m betragen, genau ermitteln konnte ich sie an keiner Stelle, weil ich bisher nirgends ihre Unterfläche gegen die Lehmschicht

bezw. das Schotterbett unmittelbar entblösst gefunden habe. Es liess sich deshalb auch noch nicht ermitteln, ob Lehm und Löss hier scharf begrenzt sind oder ineinander übergehen.

Den unzweifelhaften Löss fand ich bis zu nachstehenden Höhen hinaufgehen:

Rücken von Orsberg und Bruchhausen	220 m		
„ „ Dattenberg	221,8 m		
„ „ Ockenfels	225 m	rechte Seite.	
„ „ Ohlenberg	240 m		
„ „ Linz	240 m		
„ „ Dungberg	230 m	linke Seite.	

Die bedeutend grössere Höhe, bis etwa 270 m am Leilenkopf hat wohl eine örtliche Ursache, denn dort wie noch weiter nach S erreicht das ganze hochliegende Diluvium eine gleichstark abweichende Höhenlage, vielleicht infolge einer nachdiluvialen, von W nach O streichenden Verwerfung im Schiefergebirge. Was an löss- oder lehmähnlichem Boden noch höher hinauf auf den Schieferbergen liegt, ist, soweit meine bisherigen Beobachtungen gehen, alluvialer Gehängelehm, der dem Löss wohl manchmal ähnlich sehen kann. Die grösste Höhe, bis zu welcher der Löss hinauf geht, dürfte demnach 240 m sein.

In den über das Plateau führenden Hohlwegen und auch in mancher Grube findet man den Löss gut entblösst. Er unterscheidet sich hier in nichts von dem Gehängelöss; auch Lösconchylien finden sich in ihm; Angaben von Säugetierresten darin habe ich nicht ermitteln können.

B. Bildung der jetzigen Thäler.

Durch das hochliegende Diluvium [1]) und durch die tertiären Schichten bis in das Devon hinein hat der diluviale Rhein sein Thal noch beträchtlich unter die heutige 65 m hoch liegende Rheinthalsohle eingeschnitten und da-

1) Streng genommen wahrscheinlich nur durch die hochliegenden Flussschotter, denn der hochliegende Lehm und Löss sind wohl jünger als die Thalbildung, s. u.

durch die beiderseits von ihm liegenden Züge von plateauartigen Vorbergen gebildet, von denen die linken geologisch das Spiegelbild der rechten sind.

Die gleichzeitig mit dem Rheinthale ausgebildeten Nebenthäler und Schluchten gliedern oberhalb des Siebengebirges diese beiden Plateaus in eine Reihe von hintereinander folgenden, nahezu parallelen, dem Rheinthale zulaufenden Rücken, welche mit ihren ungefähr gleichhohen, fast ebenen Oberflächen der Landschaft ein ganz besonderes Gepräge geben und nach aussen hin, d. h. an den dem Rheine abgekehrten Enden, mit langsamer Erhebung sich den höheren Schieferbergen angliedern.

Unterhalb des Siebengebirges, wo sich das bis dahin eingeengte Rheinthal nach N zu immer mehr erweitert, in den beiden „Vorgebirgen“ der Ville (links) und der Hardt (rechts) fehlt solche Rückenbildung, weil die plateauartigen Vorberge hier so an Breite in ow. Richtung zunehmen, dass die Nebenthäler und Schluchten meist nur wenig in sie eindringen.

Die Tiefe dieses diluvialen Thaleinschnittes mag zunächst 140 bis 160 m betragen haben, ist aber später durch die Alluvionen in den Thalsohlen auf die jetzige Tiefe von 120 bis zu 140 m gemindert worden.

Beide Zahlen sind nur ein Mittelmaass, weil beide Thalsohlen, die diluviale und die alluviale, nicht gleiches Gefälle haben, wie das die Erniedrigung der „Vorgebirge“ nach N zu deutlich erkennen lässt.

C. Tieferliegendes oder Gehänge-Diluvium.

Sobald eine Ruhepause in der Thalauswaschung eintritt, erfolgt ein Absatz von Flussschotter; beginnt dann später ein erneutes Vertiefen in einer gegen früher eingeengten Breite, so bleiben jene Absätze an den Gehängen erhalten und bilden dort mehr oder minder deutlich ausgesprochene Geländestufen, sog. Diluvialterrassen, in verschiedenen Höhenlagen und in verschiedener Ausdehnung namentlich in der Richtung des Flusslaufes.

Am Rodderberg gewahrt man in drei verschiedenen Höhenlagen dem Flusslaufe parallel und horizontal verfolgbar solche Geländestufen mit wenig geneigter Oberfläche aber mit mehr oder minder steilem Abfall an ihrem, dem Thale zugekehrten Stirnrande. In andern Fällen beobachtet man nur zwei oder eine, meist allerdings gar keine Gehängestufe, sondern nur eine wenig und gleichmässig geneigte Böschung.

Eine scharf ausgesprochene Terrasse zieht von Römlinghoven über Berghoven, Hosterbach, an Oberkassel vorbei bis in die Gegend von Beuel[1]), am Fusse des SW-Abfalles der Hardt.

Das Gehängediluvium befindet sich im Allgemeinen zwischen 65 und 180 m Höhe; nach meinen bisherigen Beobachtungen geht nur an sehr wenigen Stellen im Siebengebirge der Gehängelöss in geringer Ausdehnung etwas über 180 m hinauf:

1) N-Abhang des Weilberg fast bis 200 m,
2) S-Abhang des Nonnenstromberg und Petersberg bis 200 m,
3) S-Abhang des Remscheid bis 200 m,
4) Thalkessel zwischen Hirschberg, Wolkenburg, Elsigerfeld bis gegen 215 m,
5) Vorberg nö. von Romersdorf b. Honnef bis nahe 200 m.

Vermutlich steht das Gehängediluvium an einzelnen Stellen auch noch unterhalb der jetzigen Thalsohlen, namentlich des Rheines (65 m) an und wird dort vom Alluvium überlagert.

Von den Geschieben, Sanden und Lehm wird man in der Regel nur da etwas gewahr, wo sie durch Gruben aufgeschlossen sind, weil sie mit Schalen von Gehängelöss bedeckt sind, welche oft eine grosse Ausdehnung besitzen.

Der Löss gewinnt namentlich am Deusen- und Rodderberg bei Mehlem eine grosse Mächtigkeit. Hier sind bis 12 m tiefe Hohlwege und Wasserrisse, wie überall mit den fast senkrechten Wänden, eingeschnitten.

---

1) Kaiser, Nat. Ver. 1897. **54**. 158.

Der Löss hat die bekannte normale Beschaffenheit. Er gehört nicht, wie man noch so oft liest, zu den Lehmen, sondern zu den Sanden, da sein Thongehalt nur wenige Prozente (5—8 %) beträgt. Er bildet deshalb mit Wasser keine schmutzende, bildsame Masse, sondern lässt das Wasser rasch hindurchfliessen, indem er sandig zerfällt, und wird beim Trocknen niemals hart und rissig, wie der Lehm es wird. Er eignet sich deshalb auch nicht zu Ziegelbrand, wird aber trotzdem hie und da zu solchem benutzt.

Er besteht neben zahlreichen Flitterchen von Kaliglimmer vorwaltend (65—75 %) aus feinstem, meist eckigen oder nur sehr unvollkommen abgerundeten Quarzstaube, fast immer von einer zwischen sehr engen Grenzen liegenden Korngrösse (im Mittel 0,03 mm).

Carbonate von Calcium (10—30 %), von etwas Magnesium und Eisen (1—4 %) umrinden die Quarzteilchen und verfestigen sie etwas untereinander[1]). Der Gehalt an Eisenhydroxyd ist ein ganz geringfügiger, deshalb die Farbe des Löss hellgelb.

Durch Vergröberung der Korngrösse geht er manchmal in einen schon für das blosse Auge deutlichen, schüttigen Sand, sog. Lösssand über, der früher am Rheine (Saynerhütte bei Koblenz) wegen seiner Feinheit, Bildsamkeit und Standfähigkeit als Formsand in den Giessereien benutzt wurde.

Solche Übergänge in Sand, z. T. noch mit Löss-Conchylien zeigt der Löss nach unten hin namentlich an der Dollendorferhardt (Herrchenröttchen bei Römlinghoven). Zu ihm gehört auch wohl der ganz ähnliche Sand, der von Römlinghoven an bis zum Finkenberg die genannte Gehängeterrasse bildet und der nach Kaiser[2]) im Nordabfalle des Siebengebirges nach dem Siegthale hin eine grosse Ver-

1) Kaiser, Nat. Ver. 1897. 54. 168; Benecke u. Cohen, Geog. Beschr. d. Umg. von Heidelberg; Strassburg. 1881. 556.

2) Nat. Ver. 1897. 54. 164—67. Er nennt ihn jüngeren Sand, weil derselbe auf den gewöhnlichen diluvialen Gehängekiesen und Sanden und unter dem Löss liegt.

breitung wohl namentlich als Flugsand gewinnt. Auf der Karte ist er nicht mit besonderer Farbe, wie es Kaiser gethan hat, aufgetragen worden, sondern schlechthin als Diluvialsand, von dem er ebensowenig scharf getrennt werden kann wie vom Löss.

Ist der Löss rein, so zeigt er wie überall keine Schichtung, durch Einlagerungen von Geschieben und Kalksteinknollen oder von sandigeren Lagen wird solche jedoch mehr oder minder deutlich und durchaus nicht selten hervorgerufen, sie ist horizontal oder folgt mit Neigungen von wenigen Graden dem Untergrunde.

Häufig führt er die unter dem Namen Lösskindchen oder Lösspuppen bekannten Kalkconcretionen, bald nur vereinzelt, bald lagenweis in verschiedener Menge und Grösse, und ferner gar nicht selten die charakteristischen Conchylien (vorherrschend Landschnecken). Wo solche besonders häufig gefunden worden sind, befindet sich auf der Karte das betreffende Zeichen.

Knochen und Zähne von Säugetieren[1]) sind gar nicht so sehr selten im Gehängediluvium (ob immer im Löss?) gefunden worden; am bedeutendsten ist das von G. Schwarze ausgebeutete und beschriebene Vorkommen von 18 verschiedenen Tierarten in 50 Individuen beim Unkelstein unweit Remagen. Hier hatten die diluvialen Säugetiere wohl ihren Lagerplatz oder ihre Tränke; ihre Kadaver wurden hier mit Löss bedeckt[2]).

D. Der vulcanische Ausbruch des Rodderberg.

Wie im zweiten Teile ausgeführt werden wird, gehört dieser Vulcan mit seinem wohlerhaltenen Schlacken- und Tuff-Krater weder räumlich noch geologisch zum Sieben-

---

1) Die kleineren repräsentieren nach Nehring (Jahresbericht d. Ver. f. Naturw. Braunschweig 1879—80. 11—14) eine Steppenfauna, welche mit derjenigen der sw. sibirischen Steppe so gut wie vollständig übereinstimmt.

2) Nat. Ver. 1879. **36**. 106—42 u. 103 Corr., vgl. v. Dechen Erl. 1884. **2**. 746.

gebirge, sondern zur jüngeren diluvialen Vulcangruppe des Laacher-Gebiets. In dieser ist er der am weitesten nach N vorgeschobene Ausbruch, der von den nächsten Vulcanen, Bausenberg, Leilenkopf, Herchenberg n. vom Brohlthale, ungefähr 20 km entfernt ist.

Das basaltische Gestein ist hier wie dort ein Mittelglied zwischen Leucit- und Nephelin-Basalt. Abgesehen von zwei unbedeutenden Lavagängen hat der Vulcan nur lose Ausbruchsmassen, namentlich Schlacken und Rapilli geliefert, welche meist deutliche Schichtung zeigen.

Der Auswurf nimmt nach oben hin an Grösse der Stücke zu. Die tiefsten Lagen bestehen überall aus feinen und losen Rapilli, und wechsellagern mehrfach mit einigen festen Tuffschichten von meist geringer Mächtigkeit (10—30 cm). Die grossen Wurfschlacken (sog. Krotzen) stellen sich erst nach oben hin ein, mit nicht so deutlicher Schichtung.

Der Ausbruch erfolgte auf dem damals 160—180 m hohen Rücken zwischen dem Rheinthale und dem Thale von Niederbachem, und zwar als beide Thäler schon zu ihrer vollen Tiefe eingeschnitten waren.

Es kehrt mithin hier die auch anderwärts bekannte, zunächst allerdings etwas befremdliche Erscheinung wieder, dass der Ausbruch nicht an der möglich tiefsten Stelle erfolgte, sondern an dem dicht benachbarten höchsten Punkte.

Einmal finden wir nämlich die ältesten und wie gesagt leicht als solche kenntlichen vulcanischen Schichten auf dem Rücken im eigentlichen Kraterwalle stets unmittelbar über dem hochliegenden diluvialen Rheinschotter bei 160—180 m Höhe, und andermal nahe der Sohle des Thales von Niederbachem, sowohl am N-Fusse des Rodderberg wie am N- und O-Gehänge des Deusenberg bis zu 90 m Meereshöhe hinab, aufliegend auf dem tiefer liegenden, sehr mächtigen und wahrscheinlich bis zur Thalsohle niedersetzenden diluvialen Rheinschotter (Gehängediluvium) aber nicht unmittelbar auf demselben, sondern von diesem, an mehreren Stellen deutlich und zweifellos, getrennt durch den tiefsten und ältesten

Absatz von Löss, allerdings nicht von grosser Mächtigkeit. Die Hauptmasse des Löss ist dagegen erst nach dem vollendeten Ausbruche des Vulcans über den Schlacken zum Absatze gekommen und zwar als Gehängelöss unterhalb der 160 m Linie, sowohl am inneren wie am äusseren Gehänge des Kraterwalles bis in die Thalsohlen hinab.

Diesen Umständen ist es zuzuschreiben, dass die Altersbestimmung des Ausbruches sehr verschieden bisher erfolgt ist, je nachdem man dabei blos von den Lagerungsverhältnissen auf der Höhe des Rodderberg oder nur von denen an den unteren Thalgehängen ausgegangen ist.

Im ersteren Falle würde der Ausbruch vor der Thalbildung, aber nach dem Absatze der hochliegenden diluvialen Geschiebe und Sande und vor der Bildung der hochliegenden Lehme und des Gehängelöss erfolgt sein, denn diese beiden sieht man auf der Höhe und bis etwa 120 m Höhe hinab niemals unter den Auswurfsmassen anstehen, sondern immer über denselben.

Im letzteren, schon von Thomae zur Geltung gebrachten Falle, der auch nach meinen Beobachtungen an ganz neuen Aufschlusspunkten zweifellos der massgebende ist, liegt der Ausbruch in dem Anfange der Lössbildung.

Gegen die etwaige Annahme, dass der Ausbruch schon vor der Thalbildung seinen Anfang genommen und bis nach Vollendung derselben angedauert habe, spricht nicht blos die allseitige Übereinstimmung der untersten Auswurfmassen sowohl auf der Höhe des Rodderberg wie in den Niederungen, sondern auch die nicht zu bezweifelnde Thatsache, dass die Thalauswaschung von 160 bis 180 m Höhe hinab bis zu mindestens 70—80 m eine sehr lange Zeit in Anspruch genommen haben muss, während dagegen der Ausbruch des Rodderberg mit seinen unbedeutenden Auswurfsmassen und bei seinem beschränkten Wirkungskreise nur sehr kurze Zeit gedauert haben kann, ja vielleicht, wie beim Monte nuovo bei Neapel, nur über wenige Tage sich erstreckt hat.

Auch andere Ausbrüche im Laacher Vulcangebiete dürften die gleiche oder nahezu gleiche Ausbruchszeit gehabt haben, auf jeden Fall gilt das vom Leilenkopf bei Niederbreisig a. Rh., der dem Rodderberg zunächst liegt.

Derselbe ist auf dem, mit hochliegendem Diluvialkies und Sand bedeckten Schiefer-Rücken zwischen dem Vinxtbach- und Brohlthale entstanden, und in einer der Schlackengruben am O-Ausgange des Dorfes Niederlützingen sind die Schlackenschichten nicht nur bedeckt von reinem, kalkreichen Löss, allerdings nur von geringer Ausdehnung gerade an der höchsten Spitze des Berges, sondern sie enthalten auch nicht weit darunter eine etwa 0,2 bis 0,4 m mächtige Schicht von reinem, kalkfreien, hochliegenden Diluviallehm [1]).

E. Bildungsumstände des Rheinlöss.

Die Lagerungsverhältnisse der vulcanischen Auswurfsmassen des Rodderberg zu den diluvialen Absätzen, sowie ihre gegenseitigen Höhenverhältnisse, über die der zweite Teil die näheren Angaben bringen wird, werfen zugleich Licht auf die Rheinthalbildung und auf die Bildungsumstände des Rheinlöss.

Es kann an dieser Stelle nicht die Absicht sein, die von hier ausgegangene, noch immer so viel umstrittene Frage nach der Bildungsweise des Löss im allgemeinen wieder aufzurollen.

Dass dieselbe noch keine allgemein befriedigende Lösung erfahren hat, trotz der zahlreichen gründlichen und z. T. vortrefflichen Arbeiten, dürfte wohl besonders darin begründet liegen, dass man für den, in allen Verbreitungsbezirken in seinen Eigenschaften sich so gleich bleibenden Löss überall die gleiche Bildungsweise annehmen zu müssen geglaubt hat.

---

1) v. Dechen, Geogn. Führer zum Laacher See 1864. 289—292; er nennt beide Lagen Löss. Dannenberg, Geol. Anst. 1891. 103.

Nach meinem Dafürhalten kann der Löss sich aus allen Gesteinen bilden, denn seine Hauptbestandteile Quarz, Muscovit, Kaolin, Carbonate von Kalk, Magnesia und Eisen sind die letzten mechanischen und chemischen Rückstände von allen Gesteinen ohne Ausnahme, allerdings in sehr schwankenden, oft nur minimalen Mengen, und ferner jede bewegende Kraft, wie Wind, Regen, Bäche, Flüsse, Gletscher, kann diesen Verwitterungsstaub zusammentragen.

Hier am Niederrhein, ich ziehe insbesondere nur das Gebiet unterhalb Andernach in diese Erörterung, sieht man den Löss streng gebunden einmal an den Lauf der diluvialen und der jetzigen Thäler, sowie andermal an eine ganz bestimmte Höhenlage zwischen 65 und etwa 240 m Meereshöhe[1]); ausserhalb und oberhalb dieses Gebietes fehlt jeder ächte Löss auf dem Rheinischen Schiefergebirge.

An diese beiden Grenzen ist nun der Wind nicht gebunden; es kann mithin hier von einer äolischen Bildung des Löss nicht die Rede sein. Auch liesse sich der hohe und ziemlich gleichmässige Gehalt an Carbonaten im ursprünglichen Rheinlöss bei der grossen Entfernung von kalkhaltigen Gesteinen, besonders von Kalkstein und Mergel, nicht erklären, da eine so gleichmässige nachträgliche Durchtränkung des „Windlöss“ mit kalkreichen Quellen undenkbar ist.

An jene beiden Grenzen ist aber das Wasser der Flüsse gebunden, die Lössbildung ist hier also eine fluviatile. Es fragt sich nur, ob der frei fliessende oder der gestaute Rhein in Verbindung mit seinen Zuflüssen die mitgeführten, äusserst feinen Sinkstoffe als Rheinlöss abgesetzt hat?

Im ersteren Falle wäre der hochliegende Löss zuerst abgesetzt worden, und dann bei der jedesfalls langsam voranschreitenden Thalbildung der immer tiefer lie-

---

1) s. o. 6. A c.

gende Gehängelöss und zwar meistens auf dem kurz zuvor abgesetzten Flussschotter des Plateaus und der Gehängeterrassen. In diesem Falle hätte mithin die gesamte Lössbildung eine ausserordentliche Zeitdauer in Anspruch genommen, was bei der Gleichartigkeit des höchst und des tiefst gelegenen Löss nicht gerade sehr wahrscheinlich erscheint. Auch spricht dagegen der Umstand, dass die Hochfluten des alluvialen, jedesfalls freigeflossenen Rheins auf dem Geschiebe- und Sandbette Schlämme abgesetzt haben und noch absetzen, welche keine Ähnlichkeit mit dem Löss besitzen; sie sind nämlich grobsandige, kalkarme Auelehme, z. T. auch Thone.

Trotzdem ist diese Annahme bisher die allgemeine gewesen. Auch ich habe mich ihr nicht eher entziehen können, als bis ich die Beziehungen zwischen den Auswurfsmassen und dem Diluvium am Rodderberg in unzweifelhaften Aufschlüssen erkannt hatte.

Im anderen Falle begann dagegen der Absatz des Löss nach Eintritt einer Thalsperre im Unterlaufe des Rheins unten in den Thälern nach Vollendung der gesamten diluvialen Erosion und aller diluvialen Schotterablagerungen und stieg mit den gestauten Fluten allmählich immer höher und erfolgte schliesslich auf den z. T. bis über 210 m hinaufgehenden, ältesten Plateauschottern bis gegen 240 m hoch.

Hiermit stehen nun die Lagerungsverhältnisse am Rodder- und Deusenberg voll im Einklang. Als der Ausbruch des Rodderberg erfolgte, standen die Stauwasser etwa 100—120 m hoch, und die ersten ächten, wenn auch noch nicht sehr mächtigen Lössabsätze waren schon erfolgt. Nach vollendetem Ausbruche setzte sich bei steigender Flut die Hauptmasse des Löss über den vulcanischen Produkten ab, sowohl im Kraterboden wie an allen Thalgehängen.

Wie dick diese Lössabsätze an den Gehängen und auf den verschieden hochgelegenen Schotterterrassen der Thäler gewesen sein mögen, entzieht sich unserer Beurteilung; dicker wie jetzt müssen sie gewesen sein, da die,

nach Aufhebung der Thalsperre wieder abgeflossenen Wasser und ebenso die nachfolgenden Erosionen während der Alluvialzeit, — wie noch heutigen Tages jeder Regen, — viel Löss von der Höhe und den Gehängen in die Niederungen verschlemmt haben.

Unwahrscheinlich dürfte die Annahme sein, dass der Löss das ganze Rheinthal bis zur Stauhöhe von 240 m Meereshöhe gleichmässig ausgefüllt hat, und dass der Rhein nach Aufhebung der Sperre sein Bett in dem Löss völlig von neuem hat einschneiden müssen.

Bei dieser Bildungsweise des Löss in einem gestauten Flusse erklären sich die Mischung der vorwaltenden Landconchylien mit vereinzelten Wasserbewohnern, die meist gute Erhaltung ihrer zarten Schalen, die Einlagerung der oft noch vollständigen Skelette der Säugetiere, welche die Ufer (Steppen) bewohnten und, ihrem Ende nahe, an den Stauwassern eine Erfrischung suchten, sowie vor Allem der hohe und gleichmässige Gehalt an Carbonaten und deren Anreicherung zu lössreichen Kalkknollen.

Schon G. Bischof[1]) hat aus dem Umstande, dass der jetzige Rhein nur $^1/_8$—$^1/_4$ der in Tageswassern lösslichen Menge an doppelkohlensaurem Kalk enthält, geschlossen, dass der kalkreiche Löss sich nicht aus dem fliessenden, sondern nur aus stagnierendem Rheinwasser zur Diluvialzeit abgesetzt haben kann. Weil der fliessende Rhein nicht mit kohlensaurem Kalk gesättigt ist, führt er auch keinen mechanisch suspendierten kohlensauren Kalk, sondern nur gelösten; wo ihm ersterer zugeführt wird, muss er ihn auflösen.

Die gestauten Gewässer waren vielleicht schon an und für sich reicher an Carbonaten als das heutige Rheinwasser[2]), und mussten durch die Verdunstung sich schliess-

1) N. Jahrb. 1852. 398.

2) Nach den Angaben von G. Bischof enthielt der Rhein bei Bonn im März 1852 in 100 000 Teilen an gelösten Stoffen: 6,35 $CaCO_3$, 0,94 $MgCO_3$, 1,47 SiO_2, 0,48 Fe_2O_3, 0,02 Mn_2O_3, 0,05 Al_2O_3; 4,85 $CaSO_4$, $MgSO_4$, K_2SO_4, Na_2SO_4, NaCl, in Summe 14,16 Teile. (I. 1854. **2.** 1511, II. 1863. **1.** 270—71; N. Jahrb. 1852. 385—98.)

lich damit übersättigen, nicht blos an der Oberfläche sondern durch und durch. Jedes Lössteilchen konnte mit einer Hülle von diesen Carbonaten bei seiner Ablagerung und auch noch nachträglich versehen werden, denn solange die Stauung anhielt, hielt der Kalkabsatz in dem wasserdurchlässigen und immer von neuem von unten her wasseraufsaugenden Lössschlamm an, wobei sich in den nachgiebigen, noch nassen oder schon antrocknenden Schlämmen die Kalkknollen bis zu beträchtlicher Grösse und Menge bilden konnten.

Die Schichtungslosigkeit des reinen Löss findet ebenso befriedigende Erklärung wie die mehr oder minder deutliche Schichtung des bei heftigem Regen vom Ufer her feiner oder gröber verunreinigten Löss.

Das führt somit zur ersten, von Ch. Lyell gegebenen Hypothese über die Lössbildung im Rheinthale zurück, die keinen bleibenden Beifall fand, weil sie die Stauung des Rheins nicht befriedigend erklären konnte [1]).

Lyell nahm zur Erklärung der Stauung bekanntlich an, dass die jetzt vom Rhein und seinen Nebenflüssen durchströmten Lande, nachdem sie bereits ihre gegenwärtige Gestalt erlangt hatten, soweit sich Löss findet, durch Senkung in einen See verwandelt wurden und dass sie nach dem Absatze des Löss allmählich zur alten Höhe wieder gehoben wurden.

Thomas Belt war es vorbehalten, 1877 eine annehmbare Erklärung für solche Thalsperre zu finden, nämlich durch eine Eisbarriere, welche sich von der Westküste von Europa über den nördlichen Teil dieses Weltteiles weit nach Asien erstreckt hat und so die Mündung der Seine. ebenso die der Maas, des Rheins und aller

---

1) Beobachtungen über die Lehm-Ablagerung, den Löss im Rheinthalbecken: Jameson's Edinburgh New Philosophical Journal; Edinburgh 1834. **17.** 110—122. N. Jahrb. 1835. 101—4. Principles of Geology 1834. **3.** 414. Geologie übers. von Cotta 1857. **1.** 161—66. The geological evidences of the antiquity of man 1863. 326.

weiter östlich gelegenen, gegen N abfliessenden Ströme eine Zeit lang verschloss [1]).

Von den beiden Eisbedeckungen in Norddeutschland hatte bekanntlich die erste die weitere Verbreitung nach S, sie ging bis an die mitteldeutschen Gebirge. Im Rheinthalgebiete verliess, soviel man bisher feststellen konnte [2]), die Südgrenze der Eisbarre zwischen Dortmund und Duisburg die mitteldeutschen Gebirge und zog über Kleve, Nijmegen, Dordrecht, Rotterdam nach Hoek van Holland, schloss mithin die niederrheinische Bucht nur in deren östlicher Hälfte. Sie kann mithin die Stauung des Rheins nicht bewirkt haben. Dafür spricht auch noch der Um-

---

1) Ich habe diese Arbeit von Belt, die von v. Dechen (Nied. Ges. 1877. **34**. 94—100) und von J. D. D. (James D. Dana?) (American Journ. of science and arts 1877. **13**. (ser. 3) Maiheft) besprochen worden ist, nicht einsehen können, da ich sie nicht gefunden habe. J. D. D. giebt gar kein Citat an, und v. Dechen ein zweifelhaftes: Januarheft des Quarterly Journal of Science 1877. Auch James Geikie (Prehistoric Europa, London 1881. 162) gedenkt — gleichfalls ohne Citat — dieser Arbeit von Belt, glaubt aber, dass die Priorität dieser Ansicht über die Lössbildung seinem Bruder A. Geikie gebühre. Ich beziehe mich im Obigen auf v. Dechen.

Zu dieser Ansicht haben Belt einige vulcanische Kegelberge der Gegend von Plaidt und Ochtendung bei Laach Veranlassung gegeben, an deren Abhängen sich der Löss erhebt, während diese Berge erst entstanden sind, als die Austiefung der nächsten Thäler bereits weit fortgeschritten war. — Ähnliches wie hier und am Rodderberg wird sich auch wohl noch an manchen anderen Vulcanen des Laacher See-Gebietes wiederholen. Ich möchte in dieser Beziehung noch hinweisen, ausser auf den schon herangezogenen Leilenkopf, auf den benachbarten Bausenberg. Der Lavastrom des letzteren ist in das Vinxtbachthal nach Gönnersdorf hinabgeflossen zu einer Zeit, als das Thal, mithin auch die benachbarten Thäler und das Rheinthal, ungefähr die heutige Tiefe erreicht hatte. Der jetzige Stirnrand des Lavastroms liegt nämlich im Dorfe unweit der Thalsohle auf Devon und wird von Löss bedeckt. Höher das Gehänge hinauf liegen auf dem Strome auch geschiebereiche Diluviallehme bis zu beträchtlicher Höhe.

2) Carte géologique internationale de l'Europe 24 (C. IV).

stand, dass der Löss überall die letzte diluviale Bildung ist. Mithin kann nur die zweite Vereisung die Thalsperre verursacht haben. Dieselbe lag westlich der Elbe mit ihrer Südgrenze in der jetzigen Nordsee [1]) und trat erst östlich der Elbe auf das heutige Land.

Eine Mächtigkeit der Eisbarre von etwas über 240 m genügte schon zur Lössbedeckung am Niederrheine. Das zwischen dieser Barre und dem rheinischen Schiefergebirge gebildete und vom Rheinwasser sowie von den Schmelzwassern der Eismasse erfüllte Staubecken hatte mithin einen bedeutenden Umfang, wie ihn die heutige Verbreitung des Löss auch erfordert.

In Betreff der Bildungsweise des norddeutschen Löss im Osten des Rheingebietes sind von den „Flachlandsgeologen" auch Klockmann [1]) und Wahnschaffe [2]) zu derselben Erklärung gekommen wie Thomas Belt.

Nach Klockmann lässt sich das Lössvorkommen längs des ganzen Südrandes des oberen Geschiebemergels verfolgen und zieht sich von Schlesien durch die Lausitz bis in das Königreich Sachsen, umschliesst den Harz auf beiden Seiten und erstreckt sich alsdann, immer der mitteldeutschen Bergkette in N sich anlehnend, über das Münster'sche Becken nach Holland und Belgien bis zur Nordsee; überall bezeichnet der Löss also das Abzugthal der mit den Gletscherströmen vereinigten, aus dem mittleren Deutschland kommenden Flüsse.

Nach Wahnschaffe bildete der Eisrand des nordischen Inlandeises wahrscheinlich einen mächtigen Stauwall, so dass zur Zeit der Abschmelzperiode sowohl die, von den mitteldeutschen Gebirgen herabkommenden und nach N fliessenden Wasser als auch die nach S strömen-

---

1) Klockmann, Die südliche Verbreitungsgrenze des oberen Geschiebemergels (Geol. Anst. 1883. 238—66).

2) Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Preussen u. s. w. 1885. **7**. 1—104 (die Quartärbildungen d. Umgegend v. Magdeburg); Geol. Ges. 1885. **37**. 897—905, 1886. **38**. 353—69, 1888. **40**. 262—73; Geol. Anst. 1889. **10**. 328—46.

den Schmelzwasser des Eises zwischen dem Nordrande der Mittelgebirge und dem Südrande des Inlandeises zu einer gewaltigen Hochflut angestaut werden konnten. In dieses Becken gelangten sowohl die feinen Schlämmprodukte von den Abhängen des älteren Gebirges als auch der vom Eisrande kommende Gletscherschlamm.

Der Kalkabsatz im Löss ist nach Wahnschaffe ein ursprünglicher und rührt von der Zerstörung der nordischen Geschiebemergel her, welche den Kalk in feinster Verteilung enthalten; eine spätere Einführung von kohlensaurem Kalk durch chemische Niederschläge aus kalkhaltigen Gewässern sei bei dem glacialen Randlöss nur schwer denkbar.

Für unser Rheingebiet dürfte diese Ansicht von Wahnschaffe ausschliesslich nicht haltbar sein; ausser den Schmelzwassern hat hauptsächlich der Rhein den kohlensauren Kalk in gelöstem Zustand in das Staubecken geführt und dort gleichmässig im Löss verteilt.

Baltzer[1]) hält eine wiederholte Lössbildung nach jeder Eiszeit für möglich, nicht blos nach der jüngsten. Er glaubt bei Bern solche „ältere Lösse“ gefunden zu haben.

Dem entsprechend könnte man hier am Rheine den hochliegenden Löss (Plateaulöss, Berglöss) für den älteren, vor der Thalbildung abgesetzt, und den Gehängelöss für den jüngeren, nach der Thalbildung entstanden, halten. Für solche Annahme liegt jedoch keine einzige Beobachtung oder Andeutung vor, auch ist solche nach dem schon mitgeteilten mindestens unwahrscheinlich, denn es fehlt jedes Anhalten für eine so ausgedehnte und hochgelegene alte Eisbarre.

7. Alluvium.

Beim Alluvium ist auf der Karte nur das, in den Thalsohlen von den stetig fliessenden Gewässern abgesetzte zur Darstellung gebracht. Das mitunter sehr mächtige

1) Geol. Ges. 1886. **38**. 709—11; vergl. Penck, Geol. Ges. 1883. **35**. 394—96.

Gehängealluvium, der oft blockreiche Gehängelehm, hat schon früher [1]) eine genügende Besprechung gefunden und ist aus dort entwickelten Gründen auf der Karte nirgends zur Darstellung gekommen.

Bei der so sehr verschiedenen Ausdehnung und Fülle der Gewässer ist das Alluvium der Nebenthäler von dem Alluvium des Rheinthales zu unterscheiden.

A. Alluvium des Rheinthales.

Im Allgemeinen zeichnet sich dasselbe durch seine grosse Gleichartigkeit in Bezug auf Material, Struktur, Schichtenfolge und Mächtigkeit an den verschiedenen Punkten aus.

Es besteht überall unten aus Flussschotter (Geschiebe und Sand), oben aus Lehm; zwischen beiden liegt an einigen Stellen ein Lager von Thon.

Im Gebiete der Karte geht es bis zu 65 m Höhe hinauf, seine Oberfläche ist, abgesehen von ihrem schwachen Gefälle nach N, im allgemeinen horizontal, doch sinkt sie auch in den alten, längst verlassenen, aber oft noch deutlich erhaltenen Rheinarmen [2]) bis fast um 10 m tiefer hinab; im Mittel liegt sie etwa bei 60 m Meereshöhe.

a. Geschiebe und Sand.

Die Flussschotter haben in der niederrheinischen Bucht eine sehr beträchtliche Mächtigkeit, im Mittel von etwa 20 m; genau ist dieselbe nahe dem Siebengebirge nur an sehr wenigen Stellen durch Bohrungen bekannt geworden:

---

1) s. o. 1.

2) Dieselben kommen auf den Messtischblättern des Generalstabes so deutlich zum Ausdrucke, dass sie keiner Besprechung hier bedürfen.

1) Brunnen des Kölner Wasserwerkes vor dem Severinsthore, 15 m über NP [1]):

Ackererde	1,00 m
Kies und Sand	18,50 m
Plastischer Thon (vermutlich Tertiär) .	3,00 m
	22,50 m.

2) Bohrloch Nr. I 1899 (Neuer Brunnen) des Wasserwerkes der Stadt Bonn [2]):

Lehm	2,00 m
Kies und Sand	15,40 m
Thoniger Sand und weicher Sandstein auf Klüften mit Quarzkrystallen (Devon [3]))	1,50 m
	18,90 m.

3) Bohrloch 1896 der Drachenquelle bei Honnef [4]):

Lehm	2,00 m
Kies und Sand	18,00 m
Thonschiefer und Sandstein (Devon) . .	165,00 m
	185,00 m.

N. von Köln, zu beiden Seiten des Rheins im Regierungsbezirke Düsseldorf, ist dagegen die Mächtigkeit des Alluvium in den Bohrlöchern und Schächten auf Steinkohlen an vielen Punkten und bis zu 30 m bekannt geworden; v. Dechen hat darüber nähere Angaben veröffentlicht [5]).

Die Schichtung, besonders der vielfache Wechsel von groben und feinen Lagen, ihre nicht seltene Triebsandstruktur, die bis zu 1 m Durchmesser [6]) ansteigende Grösse der Geschiebe, die häufig sehr ungleiche Grösse der Geschiebe in derselben Schicht, sowie der Grad ihrer Abrollung sind dieselben wie im Diluvium.

---

1) Schaaffhausen, Nied. Ges. 1882. **39**. 141.
2) Mitteilung des Oberbürgermeisters von Bonn.
3) Bohrproben von mir angesehen.
4) Mitteilung der Direktion des Bades Honnef.
5) Düsseldorf 1864. 230—34.
6) Nach v. Dechen (Erl. 1884. 2. 821) fand man beim Abteufen eines Brunnen in der Sternwarte von Bonn bei 6,3 m Tiefe im Kies einen Lavablock, der nach einer Richtung 3,8 m mass. So grosse Blöcke sind wohl mittelst Treibeis oder Grundeis herabgetrieben worden.

Das Material ist bisher ebenso wenig wie beim Diluvialschotter näher untersucht worden, im Allgemeinen scheint es hier dasselbe wie dort zu sein, schon aus dem Grunde, dass in erster Linie das Diluvium das Material zum Alluvium liefern musste. Als Abweichungen und Besonderheiten wird Nachstehendes in der Litteratur angeführt:

Die Geschiebe zeigen nach v. Dechen[1]) eine sehr viel grössere Mannigfaltigkeit der Gebirgsarten als im Diluvium. Zu den, in letzterem schon bekannten Geschieben kommen noch Porphyr (wie bei Kreuznach und am Donnersberg), Melaphyr und Mandelstein in grosser Mannigfaltigkeit (wie an der Nahe), Achat, Chalcedon, Kalkspath (aus dem Mandelstein), vulcanische Schlacken der Eifel.

Geschiebe aus dem Mainzer Tertiär bezw. von Versteinerungen aus demselben (Pectunculus, Cerithium, Cytherea, Cyrena) sind an manchen Orten[2]) häufig (z. B. Kiesgrube unfern der Chaussee bei Friesdorf bei Bonn).

Granitgeschiebe waren lange Zeit darin unbekannt, bis sie durch Dr. Schaffner zwischen Honnef und Erpel sowie zwischen Remagen und Kripp häufig gefunden wurden[3]).

Zwischen Unkel und Erpel, sowie am Hochkreuz bei Godesberg fand Krantz[4]) Geschiebe von Muschelkalk mit Versteinerungen (Encrinus liliiformis Schlt. u. A.), wohl von der Mosel stammend.

In manchen Sand- und Kieslagen bei Bonn und Köln sind Stücke von Bimstein mit Hauyn, also von Laach stammend, ziemlich häufig, selbst zu Streifen angeordnet[5]). Kaiser[6]) giebt sie auch in den Kies- und Sandgruben an

---

1) Siebengeb. 1861. 386.

2) Pohlig, Nied. Ges. 1883. **40**. 228—46; v. Dechen 1861. 386.

3) v. Dechen 1861. 388, Nied. Ges. 1874. **31**. 261.

4) Nat. Ver. 1859. **16**. 160—61 und v. Dechen 1861. 387.

5) v. Dechen 1861. 388, Erl. 1884. 2. 822.

6) Nat. Ver. 1897. **54**. 173.

der Strasse zwischen Niederdollendorf und Oberkassel an. Dieselben sind dem Diluvium fremd, da der Bimsteinauswurf bei Laach nach dem Absatze des Löss erfolgt ist.

Zu den, dem Diluvium entlehnten Geröllen hat man auch die im alluvialen Schotter gefundenen Zähne von Rhinoceros tichorhinus, Elephas primigenius zu rechnen [1]).

Auf primärer Lagerstätte fand Pohlig im Schotter bloss Spuren von Najaden [1]).

Nicht selten findet sich in der Thalfläche auf der Oberfläche der Geschiebe ein dünner Überzug von Kalksinter, der auch als Bindemittel des Sandes auftritt [2]). Er ist wohl der Absatz von kohlensäurereichen Mineralquellen, wie man solche im Wasserwerke der Stadt Bonn erbohrt zu haben scheint, wo sie mit Rhein- und Grundwasser gemischt zur Speisung der Stadt gehoben werden.

Nur an den steilen Uferabstürzen des Rheines, sowie der grösseren Bachläufe (z. B. Godesberg, Mehlem, Honnef) geht der Schotter zu Tage aus, sonst ist er überall mit Lehm bedeckt. Unter demselben fehlt es aber nicht an guten und ausgedehnten Aufschlüssen in den zahlreichen Sand-, Lehm-, Thon-Gruben und in den „Seitenentnahmen“ der Eisenbahnen.

b. Thon.

Lager von alluvialem Thon sind bisher nur an wenigen Punkten bekannt geworden und in Abbau genommen, im Bereiche der Karte nur zwischen Römlinghoven und Oberdollendorf, sowie südlich von Honnef. An beiden Orten liegen sie deutlich zwischen dem Schotter und dem Lehm und haben eine Mächtigkeit von ungefähr 2—3 m bei Honnef, bis 4 m bei Römlinghoven.

---

1) Pohlig, Nied. Ges. 1883. **40**. 228—46.

2) v. Dechen 1861. 391—92; Kaiser, Nat. Ver. 1897 **54**. 173.

Im frischen Zustande ist der Thon grünlichgrau, bräunt sich aber etwas an der Luft, zum Teil ist er ziemlich fett, meist mager und auch oft mit grobem Sande gemengt, auch führt er nicht selten einzelne bis apfelgrosse Geschiebe.

Bei Honnef findet er sich in einer etwa 1 km langen, muldenartigen Bodeneinsenkung, ohne Zweifel einem alten Rheinlaufe, abgesetzt. Auch für das Vorkommen von Römlinghoven nimmt Kaiser an, dass der Thon in einem verlassenen Rheinarme, der so deutlich zwischen Oberkassel und Dollendorf noch bis unter der 60 m Linie sichtbar ist, zum Absatze gekommen sei. Der Thon liegt hier jedoch höher und nur am Ostgelände des alten Rheinlaufes zwischen der 60 und 65 m Höhenlinie. Kaiser beobachtete in Ausschachtungen für Neubauten am N-Ausgange von Oberdollendorf, sowie in Oberkassel dieselben Thone, so dass diese hier am äussersten Rande einer kleinen Rheinbucht vielleicht eine grössere Ausdehnung unter dem Lehme besitzen.

Dass das Material zu diesen Thonen, wie zu den anderen alluvialen Rheinabsätzen, zumeist aus dem oberen Rheinthale hinabgeflösst worden ist und weniger bis gar nicht von den nahe liegenden Bergen stammt, beweist mitten im Thonlager von Römlinghoven eine 0,2—0,3 m dicke Thonlage, die mit vielen kleinen Geschieben von Bimstein durchsetzt ist, der durch seinen Gehalt an Hauyn neben Krystallen von Sanidin, Hornblende, Magnetit, Titanit in einer stark aufgeblähten, z. T. auch faserigporösen, dichten Grundmasse seine Herkunft aus dem Laacher-Gebiet ausser Zweifel stellt.

Der Thon von Römlinghoven ist nach Kaiser sehr glimmerreich, aber nicht geschichtet und enthält im Schlämmrückstande mikroskopische Krystalle und Körner von Quarz, Zirkon, Rutil, Biotit, Muscovit, Orthoklas, Plagioklas, Granat, Turmalin, Titanit.

c. Lehm [1]).

Die gleichmässige, im Mittel 2 m mächtige, örtlich aber auch bis über 4 m anschwellende Oberflächendecke von Auelehm auf dem Kies und Sand bedingt die Fruchtbarkeit des Thalbodens des Rheins.

In diesem Lehm ist nämlich die Mischung von feinem und grobem Sande mit Thon, Humus u. s. w. eine überaus günstige für das Wachsthum der Pflanzen sowohl in trockenen wie in nassen Zeiten. Nicht minder vortrefflich und geschätzt ist der Lehm für Herstellung von Ziegelsteinen.

Der Lehm ist genügend wasserdurchlässig und bildsam, von braungrauer Farbe, meist ungeschichtet, enthält aber auch ab und zu dünne söhlige Lagen von Sand und Geschieben (auch von Bimstein), hier und da verschwemmte Tertiärversteinerungen vom Mainzerbecken, sowie viele der jetzt noch am und im Rheine lebenden Land- und Süsswasserconchylien [2]).

Der Lehm braust in der Regel nicht mit Säuren, ist also arm an Calciumcarbonat. Einen ausnahmsweise sehr kalkreichen (13,81 % $CaCO_3$ und 0,53 % $MgCO_3$) Auelehm hat Bischof [3]) von der Baumschuler Allee, Ecke der Meckenheimerstrasse in Bonn analysiert; welche Bewandtnis es damit hat, bleibt unaufgeklärt, v. Dechen [4]) nennt ihn „Thallöss“, er liegt nach ihm unmittelbar unter der Dammerde und geht darin über.

Eine vollständige Analyse dieses Lehms habe ich nicht ermitteln können. Es liegen nur für Zwecke der Landwirtschaft Teilanalysen vor, bei welchen der, in 48 Stunden mit kalter Salzsäure von bestimmter Sättigung (Vol.-Gew. = 1,15) erhaltene Auszug untersucht worden ist.

---

1) Der von Pohlig u. A. gebrauchte Namen Thallöss ist nicht zu billigen.

2) Pohlig, Nied. Ges. 1883. **40**. 233—34.

3) I. 1851/54. **2**. 1585—86; II. 1863. **1**. 506—7.

4) 1861. 409.

Da solche Analysen nur ein sehr geringes geologisches Interesse bieten, sei hier bloss auf sie hingewiesen [1]).

B. Alluvium der Nebenthäler.

Dieser Absatz besteht aus grösseren und kleineren, meist wenig, z. T. auch fast gar nicht kantengerundeten Bruchstücken der, in den Thälern anstehenden Gesteine, untermischt mit Sand und Lehm, die aus demselben Gesteinsmateriale gebildet sind. Das Material unterliegt deshalb von Thal zu Thal grossen Schwankungen.

In den Sohlen der Thäler und Schluchten ist es z. T. liegen geblieben, manchmal in bedeutender Mächtigkeit.

Hat der Bach, — wie das im unteren Rhöndorferthale [2]) und in den Thälern und Schluchten nö. von Honnef, die zum grösseren Teile oder ganz in die devonischen Schiefer eingeschnitten sind, ganz besonders schön zu sehen ist — diese Absätze wieder durchschnitten, so sieht man an den Schiefergehängen sehr scharf ausgesprochene, 5—7 m hohe alluviale Gehängestufen mit fast senkrechten Stirnrändern am Bache und mit meist flacher Oberfläche.

Denselben Schutt haben nun aber auch die Bäche in das Rheinthal geführt und, da die Sohle der Nebenthäler niemals eben so tief liegt als die des Hauptthales, am Austritte der Thäler auf dem horizontalen Rheinalluvium in sog. Schuttkegeln abgesetzt, soweit der Schutt nicht von den Fluten des Rheins ergriffen und fortgeschlämmt werden konnte. Diese Kegel besitzen eine etwa halbkreisförmige Grundfläche und laufen allmählich in die Rheinthalsohle aus.

Halten nun auch diese, meist nur wenig ausgedehnten und nur niedrigen Schuttkegel keinen Vergleich an Schön-

1) F. Wohltmann, Mitteilungen aus dem Versuchsfelde der landw. Akad. Bonn-Poppelsdorf Nr. 2 1895. (Boden von Poppelsdorf); Nr. 4 1896. (Boden von der Feldmark Remagen); Nr. 18 1900. (Boden von Efferen bei Köln).

2) Von seinem Austritt in das Rheinthal an bis fast zum Wegesteine 0,7 des Weges zur Löwenburg.

heit und Regelmässigkeit mit den bekannten grossartigen im Hochgebirge (Alpen) aus, so sind sie doch für einen aufmerksamen Beobachter immer so deutlich, dass er in ihnen die gleichen Gebilde wie im Hochlande erkennt. Der Bach fliesst auch hier radial über sie hinfort oder hat sich mehr oder minder tief radial in sie eingeschnitten.

Die 65 m Linie an der Basis der Schuttkegel bringt das auf der Karte sehr deutlich zum Ausdrucke.

Römlinghoven, Oberdollendorf, Rhöndorf, Romersdorf, Bondorf, Honnef, Lannesdorf, Mehlem liegen ganz oder z. T. auf solchen Kegeln.

Am ausgedehntesten und höchsten sind die Schuttkegel am Ausgange der Thäler und Schluchten um Honnef; hier erreichen die, in den Sohlen der Nebenthäler liegenden Spitzen der Schuttkegel eine Höhe von etwas über 100 m im Annathal bei Romersdorf, und sogar von 120 m in der Schlucht von Bondorf; sie haben mithin eine Höhe von 35—55 m über der Rheinthalsohle.

Auffallend beschränkt und niedrig, jedoch immer noch deutlich, sind die Schuttkegel am Austritte der beiden Hauptthäler des Siebengebirges, des Mittelbachthal bei Königswinter und des Rhöndorferthal bei Rhöndorf.

Der hier auf die Mündungen dieser Thäler gerichtete und nahe an denselben vorbeifliessende Rheinstrom scheint hier bei Hochwasser das aus den Thälern geflösste Material fast ganz mit sich fortgerissen zu haben.

Wo, wie in der Umgebung von Honnef, die Mündungen der Thäler und Schluchten nahe bei einander liegen, wo die Bäche viel Material in das Rheinthal abgestossen haben, und wo solches den Fluten des Rheins weniger ausgesetzt war, sind die Schuttkegel seitlich zusammengeflossen und bilden eine gürtelartige Hügelkette, die sich an die devonischen, z. T. mit Gehängelöss bedeckten Vorberge anlehnt.

In ähnlicher Weise sind die Schuttkegel der Thäler von Lannesdorf und von Niederbachem bei Mehlem vereinigt worden.

Zweiter Teil.

Geologischer Führer durch das Siebengebirge.

Dieser Teil bringt alle wichtigeren[1]) Einzelbeobachtungen, sowohl die geologischen wie die petrographischen und mineralogischen, auf welche sich die, im ersten Teile niedergelegten Darstellungen stützen.

Die Anordnung ist eine örtliche, um dem durch das Gebirge wandernden Geologen zugleich als Führer zu dienen.

Zu diesem Zwecke ist das auf der Karte dargestellte Gebiet in 18 Gruppen zerlegt, deren Grenzen nach geologischen und topographischen Gesichtspunkten sowie zugleich nach der Bequemlichkeit des Besuchers gewählt worden sind.

Die Gruppen schliessen sich immer räumlich unmittelbar aneinander und schreiten von Süden nach Norden fort.

Für jede Gruppe ist die einschlägige Litteratur gegeben. Die dabei gebrauchten Abkürzungen finden sich am Ende der Arbeit in alphabetischer Folge zusammengestellt.

1. Gruppe Breiberg[2]).

Dieses Gebiet liegt zwischen dem Rhöndorferthal, dem Rheinthal und dem Annathal mit dessen Nebenschlucht Faselkaul[3]) und umschliesst Bocke-

---

1) Die ursprüngliche Absicht, alle in der Litteratur zerstreuten, noch wissenschaftlich brauchbaren Beobachtungen hier zusammenzustellen, musste fallen gelassen werden, um den Umfang der Arbeit so viel wie möglich einzuschränken.

2) Brieberg, Brieberich, Breiberich.

3) Nach v. Dechen 1879 das Thal zwischen den Breibergen und der Fritscheshardt.

roth[1]), Buchenberg[2]), Kühlsbrunnen[3]), Lockemich[4]), Oelender[5]) und Teufelsteinberg[6]).

1789. Nose **1**. 137—41.
1805 Wurzer, 46—49.
1828. v. Dechen, Hertha, **12**. 223, 225, 227, 228, 236.
1836. Horner, 438, 445.
1837. Zehler, 167—171.
1855. Bischof I, **2**. 2181—82.
1860. Vogel, 7.
1861. vom Rath, 21, 22—23, 24, 25, 31, 39—40, 40—41, 42.
1861. v. Dechen, 5, 8, 9, 10, 31, 34, 35, 52, 59, 63, 64, 82—86, 89, 90, 93, 94, 95, 101, 103, 105, 106, 112, 113, 114, 118, 119, 158, 159, 160, 171, 173, 174, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 188, 189, 199, 218, 219, 236, 237, 380, 419.
1863. Blum, **3**. 277—78.
1866. Bischof II, **3**. 347—48.
1866. Heymann, Nied. Ges. **23**. 9.
1867. Vogelsang, 186.
1869. vom Rath, Nied. Ges. **26**. 109.
1873. Zirkel, 383.
1879. v. Dechen, Nied. Ges. **36**. 403, 404—5, 407.
1879. Blum, **4**. 26—27.
1881. Pohlig, Tscherm. Mitt. **3**. 339—40.
1887. Pohlig, Nied. Ges. **44**. 167.
1888. Mangold, 17, 20—21.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13**. 53—56, 60, 72, 75—76, 78, 91, 92, 98—99, 108—110.
1893. Wolff u. Tarr, Bull. of the Museum of comp. Zool. at Harvard College U. S. A. **16**. 232.
1894. Zirkel, Petr. **2**. 381—82, 602, 608, 609—10.
1896. Rosenbusch, **2**. 752, 760, 770.
1896. Bruhns, Nat. Ver. **53**. 39—44.
1897. Heusler, Nied. Ges. **54**. 108 A.

---

1) Buckeroth; Zehler. Nach Nose ist der Bucherad (auch Pucheroth) ein Rücken ö vom Oelniter.

2) Nach Zehler der Rücken vom Oelender (Buckeroth) in das Rhöndorferthal; nach Nose Büchen.

3) Külsbrunnen.

4) Nach Zehler eine sö. vom Kühlsbrunnen befindliche Basaltkuppe; nach Nose ein Thälchen. Jetzt nennt man so einen Forstdistrikt auf dem Sattel zwischen Oelender und Löwenburg.

5) Oelniter.

6) Abfall des Gr. Breiberg (sog. Teufelstein) in das Rhöndorferthal.

§ 1. Devon.

Die unteren Gehänge des Breiberg, insbesondere dessen nach dem Rheinthal abfallenden Vorberge [1]) bieten viele und gute Aufschlüsse.

Eines der schönsten Devonprofile im Gebirge zeigt sich am Wege von Rhöndorf durch das Rhöndorferthal nach der Löwenburg. Es beginnt vor dem Wegesteine 0,7, hier ist das Einfallen 20—25 ° in St. 12—1 N, dann folgt eine Schieferschleife; hierauf durchschneidet der Weg ein Bruchfeld, dem ein flacher Sattel folgt. Oberhalb Stein 0,8 ist das Einfallen 45—50 ° N in St. 1.

Auch weiterhin beim Steine 1,0, sowie oberhalb Stein 1,2 steht das Devon mit Einfallen in St. 9—10 und 20 bis 40 ° SO an und lässt sich etwa bis Stein 1,9 verfolgen, mag aber wohl noch bis zum Steine 2,0 etwa 180 m hoch gehen.

Am W-Abhange des Gr. Breiberg kann man bis zu 220 m Meereshöhe die Schiefer verfolgen.

Zwischen Rhöndorf und Romersdorf sind am rechten Gehänge einer Schlucht durch alte Steinbrüche auf mehr als 100 m Erstreckung die Devonschichten blossgelegt mit Einfallen in St. $10^3/_4$, 55—60 ° SO. In dem Bruche n. von Romersdorf und n. vom Wege von hier durch die Faselkaul ist das Einfallen in St. 9 steil nach SO. Durch die Weinberge n. von Romersdorf geht eine Mulde.

Dürftige Versteinerungen fand ich ö. von Rhöndorf bei etwa 205 m Höhe.

Erzgruben im Devon sind:

Kupfererzgrube Rhöndorf (11) am Wege durch das Rhöndorferthal zwischen den Wegsteinen 1,5 und 1,6;

Kupfererzgrube John (18) nö. von Romersdorf.

Pohlig teilt eine von Bettendorf ausgeführte Analyse des devonischen Schiefers aus dem Rhöndorferthale mit:

---

1) Nose und Wurzer nennen sie Faulberg und Kurferberg, Zehler Sonnenberg und Münchenberg.

SiO_2	72.69 %
Al_2O_3	12.42 „
$FeO.Fe_2O_3$	7.90 „
CaO	0.46 „
MgO	2.00 „
flüchtig	2.89 „
Rückstand (Alkali ?)	1.64 „
	100.00 %.

§ 2. Tertiär.

Nirgends auf diesem Schieferplateau fanden sich tertiäre Schichten. Die Angabe von Quarzbreccien auf dem Kurferberg durch Nose veranlasste ein eingehendes Absuchen der Berge.

§ 3. Trachyttuff.

Ausser dem Schiefer in den Vorbergen und ausser dem Andesitfelsgrad gewahrt man zunächst am Breibergrücken kein anstehendes Gestein.

Man nahm daher an, der Andesit des Breiberg und des Oelender durchbreche als mächtiger Gang nur das Devon, und nirgends sei dazwischen „Trachytconglomerat“ vorhanden. Erst oberhalb des Kühlsbrunnen im Thalkessel des Rhöndorferthal und an einer kleinen Stelle am Gehänge des Breiberg, wo ich jedoch nur Gehängeschotter finden konnte, geben die Karten von Zehler und v. Dechen den Tuff an.

Aus Analogie mit den anderen Bergen des Siebengebirges, aus den Gehängeformen, aus den grossen Blockhalden von Andesit vermute ich, dass auch hier die Eruptivmassen durch Tuff vom Devon getrennt werden.

Im Breiberg-Gebiete findet sich nämlich der Trachyttuff an mehreren Stellen.

Am Wege durch das Rhöndorferthal unterhalb des Steins 2,2 steht weisser Tuff oft mit gelben Ockerflecken auf 26 Schritte an, dann durchsetzt ihn ein Andesitgang (§ 5. a. und b.), hinter welchem derselbe Tuff wieder an-

steht, bis zwischen den Steinen 2,3 und 2,4 der Trachyt (§ 4. a.) beginnt, und erst beim Steine 2,5 wieder der Tuff folgt [1]).

Der am Kühlsbrunnen in drei Steinbrüchen aufgeschlossene Trachyt (§ 4. b) wird von Trachyttuffen umgeben; dieselben sind namentlich im Eingange zum untersten Bruche gut entblösst.

In dem Ausheben des Rhöndorferthal gehören die Tuffaufschlüsse den Gebieten der Löwenburg und des Lohrberg an.

In den Hohlwegen im Lockemich legen Regengüsse den Tuff manchmal frei.

Andeutungen von Tuff fand ich noch am Sattel zwischen Kl. Breiberg und Oelender (265 m), am W-Abhange des Gr. Breiberg unterhalb der Blockhalde (230 m), in den Wiesen am NW-Gehänge des Oelender (200—220 m).

§ 4. Trachyte.

a. Drachenfels-Trachyt.

In der Böschung des Weges durch das Rhöndorferthal beginnt der Trachyt im Tuff etwas ö. vom Wegesteine 2,3 und hält bis 2,5 an. Für die Annahme, dass dieser Trachyt mit dem der Jungfernhardt zusammenhängt, spricht auch die Ähnlichkeit der beiden Gesteine.

Am Südgehänge des Oelender (Bockeroth) hatte Zehler einen Drachenfels-Trachyt entdeckt und gemeint, derselbe durchsetze gangförmig den Andesit des Oelender, während sonst im Gebirge das Alter beider Gesteine entgegengesetzt gefunden wurde.

vom Rath und v. Dechen konnten diese wichtige Frage weder prüfen noch entscheiden, da Beide den „Gang“ nicht aufzufinden vermochten [2]), obgleich dieser Trachyt n. am Wege durch die Faselkaul in einem Steinbruchsversuche aufgeschlossen sich findet.

---

1) Diese auf den Karten von Zehler und v. Dechen fehlenden Tuffe werden aber im Text angegeben.

2) Erst Mangold hat dieses Vorkommen wiedergefunden.

Ausserdem steht dieser Trachyt auch noch bis 40 m westlich und 20 m östlich von dem Bruche im Hohlwege an, und 120 m westlich vom Steinbruche hat eine Waldrodung zwischen dem Wege und dem Bache den Trachyt blossgelegt. Nach N lässt er sich nicht weit verfolgen, der benachbarte Fussweg am Oelender steht schon in Andesit. So dürftige Aufschlüsse lassen die Lagerungsverhältnisse dieses Trachyts, ob Kuppe oder Gang im Tuff, im unklaren.

Der Trachyt ist bis zu Grus zerfallen, so dass man die z. T. 10 cm grossen Sanidinkrystalle herauslösen kann. Unter diesen wurde auch ein Durchkreuzungszwilling von zwei, 3 cm grossen, säulenförmigen Individuen nach dem Karlsbader-Gesetze gefunden.

b. Kühlsbrunnen-Trachyt.

Derselbe bildet am Kühlsbrunnen einen etwa in St. 11 streichenden, nahezu senkrecht einfallenden Gang im Tuff und macht sich am Gehänge als ein Rücken bemerkbar. In drei übereinander liegenden, jetzt verlassenen Steinbrüchen und noch höher in einem Klippenzuge ist er auf eine Erstreckung von etwa 250 m aufgeschlossen, so dass über seine Gangnatur kein Zweifel bestehen bleibt. Der Gang scheint im N-Stosse des untersten Steinbruches im Tuffe zu enden, und nach S erstreckt er sich nicht bis auf die Sattelhöhe im Lockemich. Der unterste Steinbruch liegt mit seiner grossen Halde unmittelbar am Wege durch das Rhöndorferthal, auf seine Aufschlüsse beziehen sich fast ausschliesslich die bisherigen Mitteilungen. Die beiden höheren Brüche und die Klippen liegen versteckt im Gestrüppe.

Im unteren Bruche, dessen schmaler und ziemlich langer Eingang ganz im Normal-Tuffe steht, ist sowohl in der tieferen wie in der oberen Strosse die scharfe Grenze zwischen Tuff und Trachyt vielfach entblösst, sie ist ziemlich unregelmässig gestaltet, erscheint es aber dadurch noch mehr, dass an den Tuffstössen Schalen von Trachyt

und an den Trachytwänden Schollen von Tuff nicht fortgebrochen worden sind. Mitten im Bruche ist ein Riff von Trachyt stehen geblieben, durch das ein Basaltgang fast in derselben Streichrichtung hindurchsetzt (§ 6 b).

Im mittleren Bruche steht der W-Stoss auf der Grenze von Tuff und Trachyt, jedoch befinden sich an ihm noch zwei Schalen von Trachyt, die wohl Ausweitungen des Trachyts im Tuff entsprechen. Der O-Stoss steht ganz in Trachyt, z. T. in stark verwittertem Zustande.

Der obere Bruch erschliesst nur Trachyt. Gleich oberhalb desselben beginnt der Klippenzug.

Während in den Brüchen der Trachyt eine pfeilerförmige Absonderung zeigt, zerfallen die Klippen in Platten, die den Salbändern folgen.

Im unteren Bruche zeigt der Trachyt an der Grenze mit dem Tuffe schöne Rutschflächen oft von grösserer Ausdehnung; die Richtung der Streifen ist fast horizontal.

Die Mächtigkeit des Ganges mag im unteren Bruche 40 bis 45 m betragen, nach S verschwächt sie sich.

Die drei vorliegenden Analysen des schon im ersten Teile beschriebenen Gesteins zeigen nahe Übereinstimmung:

I G. Bischof, frisches Gestein;
II Bothe, nicht ganz frisches Gestein;
III Bruhns, frisches porenfreies Gestein, das mit Salzsäure nicht gelatiniert.

	I		II	III
SiO_2	64.21 %		62.11 %	63.61 %
Al_2O_3	16.98 „		19.45 „	16.34 „
Fe_2O_3	6.69 „		5.02 „	4.30 „
FeO	—		—	2.08 „
MnO	—	Mn_2O_3	1.15 „	Spur
CaO	0.49 „		1.29 „	1.42 „
MgO	0.18 „		0.29 „	0.37 „
K_2O	4.41 „		3.98 „	5.54 „
Na_2O	5.13 „		6.01 „	6.21 „
Cl	—		—	0.18 „
Glühverlust	1.00 „		—	0.77 „
	99.09 %		99.30 %	100.82 %
Vol.-Gew.	2.701			

§ 5. Andesite.

a. Wolkenburg-Andesit.

Der Andesit, welcher den felsigen Kamm der Breiberge bildet, findet sich in dem Fusswege über diesen Rücken fast ununterbrochen anstehend, ebenso am Teufelsteine und in einem eingestellten Steinbruche am SO-Abhange des Gr. Breiberg am Wege durch die Faselkaul.

Bei dem gänzlichen Mangel an Grenzaufschlüssen fällt die Entscheidung schwer, ob diese Eruptivmasse eine Kuppe oder ein Gang ist; für erstere ist die Längsausdehnung zu gross, für letzteren die Mächtigkeit zu bedeutend. Den tiefsten Punkt der Eruptivmasse findet man bei dem Steinbruche in der Faselkaul zwischen 200 und 220 m Meereshöhe, wie weit der Andesit noch in das nahe Wiesenthal niedersetzt, ist nicht zu ermitteln gewesen. Nimmt man hier die Ausbruchstelle an, so kann man wohl den Breiberg als eine Kuppe auffassen, deren Südosthälfte bei der Bildung der Faselkaul zusammengestürzt ist.

Im genannten Steinbruche ist der Andesit in nicht sehr dicke, senkrechte Pfeiler zerklüftet und zeigt beim Verwittern die Kugelstruktur. Am NW-Absturze des Gr. Breiberg (wo auf der Karte 312.9 m steht) ragen aus der Blockhalde Pfeiler empor, die steil nach NW einfallen, was auf die Nähe einer flach in den Berg einfallenden Tuffgrenze und auf die Kuppennatur des Berges hindeutet.

Überall zeigt der Andesit denselben petrographischen Charakter; seine dunkle Farbe wird weniger durch das Vorwalten der dunklen Gemengmineralien als durch Abscheidung von Brauneisen und Braunstein in Drusen und Klüften hervorgerufen.

Häufig sind von dem Andesit fest umschlossene Bruchstücke eines braunen, fettglänzenden, stark zersprengten Quarz, und sog. Einschlüsse von krystallinischen Schiefern. Grosser beobachtete im Andesit einen Cordieritdrilling. Kalkspathdrusen sind selten und klein.

Bemerkenswert sind noch die von Blum 1863 beschriebenen Nester von Hornblende in diesem Andesit, die anderwärts noch nicht in dieser Ausbildung getroffen worden sind.

Nach zwei Stufen im Universitäts-Museum, von denen die eine das Nest in den Andesit verlaufend zeigt, sind die Nester körnige Concretionen von unregelmässig begrenzten, bis 8 mm grossen Individuen von schwarzer, ganz frischer Hornblende wie im umgebenden Andesit, und von einem bräunlichgrünlichen, weichen, serpentinähnlichen Minerale, ungefähr in gleicher Menge. Blum hielt dieses Mineral für veränderte Hornblende. Nach der dürftigen Analyse von Carius und nach meinen mikroskopischen Untersuchungen scheint das Zersetzungsprodukt eine Gemenge von Serpentin und Kalkspath, vielleicht auch von etwas Sphärosiderit, Opal und Chalcedon zu sein. Für die Annahme von Hornblende als Muttermineral habe ich gar kein Anhalten u. d. M. gefunden. Am wahrscheinlichsten ist es, dass das stets durch und durch umgewandelte Mineral, das noch Spuren von der ursprünglichen Spaltbarkeit zeigt, rhombischer Augit gewesen ist, nicht monokliner, denn dieser beteiligt sich untergeordnet ganz frisch wie im umgebenden Andesit mit etwas frischem Biotit an der Concretion.

Am Oelender findet sich anstehend der Andesit nur an der steilen Spitze oberhalb der Blockhalden; derselbe dürfte mit dem des Breiberg nicht zusammenhängen, wenngleich beide Gesteine sich ähnlich sind, dazu ist der Sattel zwischen beiden Bergen zu tief eingeschnitten und verrät durch das Vorkommen von kantengerundeten Devonstücken das Vorhandensein von Tuff.

Das Gestein hat einen Gehalt von 59.06 % Kieselsäure und enthält gleichfalls Einschlüsse von braunem Fettquarz und sog. Einschlüsse von krystallinischen Schiefern. U. d. M. zeigen diese als Hauptgemengteil Feldspath, z. T. ohne Zwillingsstreifung. Zahllose farblose, doppelbrechende Haare (Fibrolith?) und winzige Körner von grünem Spinell, vielleicht auch von Magnetit, verursachen durch fluidale Anordnung die Schieferigkeit, Biotitfetzen stellen sich selten am Rande ein, Augit und Hornblende wurden nicht beobachtet.

Der Andesitgang im Rhöndorferthal ist nur im Wege entblösst, man sieht ihn zuerst 8 Schritte w. vom Wegesteine 2,2 anstehen und bis 40 Schritte hinter diesen anhalten. Seine W-Grenze gegen den Tuff ist nicht aufgeschlossen, seine östliche dagegen freigelegt.

b. Brüngelsberg-Andesit.

Sehr bemerkenswert in diesem soeben genannten Andesitgange ist der Umstand, dass er in dem westlichen Teile die Wolkenburger-, an seinem östlichen Salbande die Brüngelsberger-Andesit-Struktur, beide in charakteristischer Entwickelung, zeigt.

§ 6. Basalte.

a. Hornblendebasalt.

Im Forstdistrikte Lockemich, Sattel zwischen Faselkaul und Rhöndorferthal, finden sich zahlreiche und oft grosse Blöcke dieser charakteristischen Abart von Plagioklasbasalt. Auch Zehler und v. Dechen haben das Gestein anstehend nicht finden können, sind aber gleichfalls der Überzeugung, dass es im Waldesdickicht unter den losen Blöcken anstehen dürfte.

b. Anamesit.

Der im Trachyt am Kühlsbrunnen aufsetzende, manchmal für Andesit angesprochene Gang besteht aus typischem Anamesit.

Die älteren Beschreibungen über sein Auftreten lassen sich mit den heutigen Aufschlüssen nicht ganz in Übereinstimmung bringen. Jetzt sieht man den Gang nur im unteren Steinbruche sowohl in dessen unterer wie in seiner etwas höheren Sohle in der SO-Ecke des Bruches. Hier durchsetzt der etwa 1 m mächtige Gang in St. 11—12 mit saigerem oder 85 ° sw. Einfallen ein stehengelassenes Riff von Trachyt. Seine Verlängerung nach NNW würde gerade im schmalen Steinbruchseingange liegen, dessen Stösse nur Tuff zeigen. Der so verlängerte Gang würde mithin die Grenze von Trachyt und Tuff durchschnitten haben, vielleicht eine Strecke derselben gefolgt sein, um dann ganz in den Tuff einzutreten. Die verstürzte untere Sohle des Bruches zeigt nichts mehr davon, die älteren Beschreibungen lassen es aber vermuten. Nach Süden zu nimmt der Gang eine etwas mehr östliche (etwa in St. 10)

Richtung und tritt in der oberen Sohle in der SO-Ecke des Steinbruches aus dem Trachyt am W-Stosse in den am O-Stosse anstehenden Tuff, in dem er nicht weiter zu verfolgen ist.

Vogel beschreibt eine zu den Salbändern winkelrechte, säulenförmige Absonderung, die Säulen in eine Reihe von Kugeln zerfallend und diese bis auf einen kleinen Kern verwittert.

An der Grenze ist das Gestein vielfach rundblasig, zeigt auch hier und da Mandelstein-Struktur. Die Drusenmineralien sind serpentinartige Substanz, Sphärosiderit, Kalkspath, Opal und Chalcedon.

c. Magmabasalt.

55 Schritte oberhalb des Steins 2,3 am Wege durch das Rhöndorferthal sieht man in der Wegeböschung über dem Drachenfels-Trachyt eine Schale von Basalt auf 4—5 m Erstreckung und von 0,7 m Dicke. Beide Gesteine stossen unmittelbar aneinander. Das verstürzte Gehänge erlaubt keine Weiterverfolgung des Basaltes, der vermutlich hinter dem Trachyt einen Gang bildet. Das frische Gestein ist teilweise porös, die Poren enthalten auf dünner Lage von Serpentin etwas Kalkspath.

§ 7. Diluvium.

Das hochliegende Diluvium fehlt, dagegen hat der Gehängelöss einige Verbreitung, besonders am rechten Gehänge des Annathal bis fast 200 m hoch und am linken des Rhöndorferthal in kleinen aber deutlichen Terrassen, so findet er sich zwischen den Steinen 1,4 und 1,6 rein, kalkreich und z. T. mit Conchylien. Er lässt sich fast bis zum Steine 1,8 und 160 m Meereshöhe das Thal hinauf verfolgen.

§ 8. Alluvium.

a. Alluvium des Rheinthales.

Unter dem 20 m mächtigen Rhein-Alluvium hat das auf der Karte bezeichnete, 185 m tiefe Bohrloch des Bades

Honnef im devonischen Schiefer die „Drachenquelle“ erbohrt.

Die Quelle ist nicht sehr reich an Kohlensäure, deshalb ohne Auftrieb, 18° C. warm und enthält nach den Untersuchungen durch die Grossherzogl. Chemische Prüfungsstation zu Darmstadt (Dr. W. Sonne) in 1000 Ccm:

SiO_2	0.0239 gr
Al_2O_3	0.0032 „
$FeCO_3$	0.0037 „
$CaCO_3$	0.3692 „
$MgCO_3$	1.1474 „
Na_2CO_3	2.0621 „
Li_2CO_3	Spur
KCl	0.1632 „
$NaCl$	1.9281 „
Na_2SO_4	0.4860 „
geb. CO_2	1.6200 „
freie CO_2	1.7362 „
	9.5430 gr.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1

b. Alluvium der Nebenthäler.

Die Hügel über der 65 m hohen Rheinthalsohle, auf denen Honnef und die zugehörigen Ortschaften liegen, und die sich noch weiter nach S erstrecken, bestehen oberflächlich und bis 2 m tief aus einem ziemlich dunkel braungrauen, mehr oder minder lehmigen Sande, in dem bald nur einzeln, bald etwas häufiger Geschiebe liegen, die sich von den diluvialen und Rheinthal-Geschieben nicht unterscheiden.

Ausserdem fallen darin aber sehr viele, fast gar nicht kantengerundete, scheibenförmige Stücke von Devonschiefern auf, die je näher den Bergen um so zahlreicher werden.

Darunter liegen, in mehreren Gruben aufgeschlossen, Sande oder Kies, die man wegen ihrer Höhenlage nicht zum Rhein-Alluvium mehr rechnen kann, die man aber wohl als eine tiefste Diluvialterrasse ansprechen könnte. Überall fehlt jedoch darüber der Löss; auch weichen sie dadurch vom Diluvium ab, dass auch sie immer eine

grössere, manchmal sogar sehr grosse Menge von jenen flachen Stücken von Devonschiefern führen, die selbst bei den weichsten Thonschiefern kaum kantengerundet sind. In den Sanden sind dieselben immer viel grösser als die Sandkörner, und vielfach in den feinen Sanden 1 bis 3 cm gross.

Diese Sande gleichen nun ganz den Sanden, welche die Bäche und Regen noch jetzt aus den Bergen in die Niederungen führen, namentlich in Bezug auf die flachen Schieferstücke, so dass ich diese Hügel von Honnef nur für alluviale Schuttkegel oder für Reste von solchen halten kann.

In dem Hohlwege von Romersdorf auf den Breiberg liegt da, wo er in Schiefer eingeschnitten ist, auf etwa 12 Schritte Erstreckung im oberen Teile des Gehängeschuttes Kalksinter in 2,5 bis 12 cm dicken, dem Gehänge ungefähr parallelen Platten. Derselbe ist wohl von einer früheren Mineralquelle abgesetzt worden.

2. Gruppe Löwenburg.

Innerhalb des linken Gehänges der Faselkaul[1]), des linken Gehänges des obersten Rhöndorferthal und des rechten Gehänges des oberen Einsiedlerthal[2]) umfasst das Gebiet Fritscheshardt[3]), Krahhardt[4]), Possberg.

1789. Nose, **1.** 147–49.
1805. Wurzer, 46, 51—57.
1828. v. Dechen, Hertha **12.** 228, 237, 246–47.

---

1) Thal zwischen Breiberg und Fritscheshardt; vergl. Gruppe 1.

2) Auch Einsitterthal genannt.

3) Diesen Namen, auch Fritzscheshardt und Fritzchenhard, führt auf den früheren Karten die nördlich davon gelegene und von der Strasse Löwenburgerhof-Hohenhonnef umzogene kleine Trachytkuppe, die von Nose und v. Dechen (1828) Hönzerkopf genannt wird.

4) Auch Krohhart, Grauhaart, Grohaart genannt.

1836. Horner, 443.
1837. Zehler, 171–73, 175–76.
1855. Bischof I, **2.** 2214.
1860. vom Rath, Nied. Ges. **17.** 89, 90.
1860. vom Rath, Geol. Ges. **12.** 40–47.
1861. vom Rath, 21, 24, 25, 30, 31.
1861. v. Dechen, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 22, 41–42, 43–45, 51, 59, 61, 63, 65, 89, 90, 93, 101, 103, 104, 105, 112, 113, 114, 118, 132–40, 146, 184, 188, 217, 218, 219, 235, 237, 255, 419.
1861. Deiters, Geol. Ges. **13.** 110, 120–26, Taf. 2 Fig. 1.
1864. Bischof II, **2.** 435–36.
1866. Weiss, 59.
1867. Vogelsang, 166, Taf. 8 Fig. 2.
1870. Zirkel, Basalt, 114–15.
1873. Zirkel, 428.
1873. Möhl, Tagebl. d. 46 Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte in Wiesbaden 122–23.
1884. v. Lasaulx, Nied. Ges. **41.** 157–58.
1888. Mangold, 14, 17, 21.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13.** 55–56, 62, 63, 95, 110–11.
1894. Zirkel, Petr. **2.** 381, 610, 880, 887, 900, 911.
1894. Stürtz, Nied. Ges. **51.** 9–12.
1895. Dannenberg, Tscherm. Mitt. **14.** 29.
1896. Rosenbusch, **2.** 1007.
1897. Heusler, 114–118.

§ 1. Devon.

Besonders an den beiden Strassen von dem Löwenburgerhofe über die Krahhardt nach Hohenhonnef und durch das Einsiedlerthal nach Honnef sind die devonischen Schiefer vielfach entblösst.

Einfallen der Schichten:

Steinbruch am S-Fusse der Fritscheshardt in St. 10–11, 50° SO.

An der Strasse nach Hohenhonnef beim Steine 2,7 in St. 11, 45° SO.

Am Fusswege durch die Schluchten am O-Abhange der Löwenburg nach dem Einsiedlerthal zwischen Trachyt- und Basalttuff in St. 10–11, SO.

Blei-, Zink- und Kupfererzgänge sind früher am S-Fusse der Fritscheshardt auf der Grube Caroline II (17), sowie im Einsiedlerthal auf den Gruben Theodor (15) und Glückliche Elise (früher Theresia) consolidiert mit Johannesberg (16), deren Halden noch sichtbar sind, gebaut worden [1]).

---

1) Näheres v. Dechen 1861. 41–45 und Heusler 1897. 114–118.

Der Rücken des Possberg, der beim Strassensteine 6,5 das Einsiedlerthal erreicht, zeigt mehrfach Stücke von Gangquarz der Grube Theodor.

§ 2. Trachyttuff.

Nicht bloss am Fusse, sondern auch am Kegel der Löwenburg hat derselbe eine grosse Verbreitung, namentlich in den beiden Thalkesseln des Rhöndorfer- und Einsiedlerthal.

a. Einsiedel-Tuff.

Gute Aufschlüsse in diesen dunklen Tuffen bieten:

Eine Kiesgrube unterhalb des Löwenburgerhofes an der Strasse nach Honnef etwas unterhalb des Steines 5,3.

Die Wegeböschungen und Felder am Wegekreuze auf dem Sattel zwischen dem Rhöndorfer- und Einsiedlerthal, n. vom Löwenburgerhof.

Die durch Ausschachtungen freigelegten, 5—7 m hohen Wände hinter den Stallungen dieses Hofes.

Die Böschungen der Strasse nach Hohenhonnef zwischen den Steinen 4,3 und 3,8.

Die etwa 4 m hohe Böschung derselben Strasse bei dem Trachytsteinbruche an der Krahhardt zwischen den Steinen 2,7 und 2,8. Hier scheint der Tuff eine Schale um den Trachyt zu bilden, welche vom Wege durchschnitten wird und beim Steine 2,7 den Schiefer bedecken muss; diese Grenze beider Gesteine ist aber durch die Steinbruchshalde verstürzt.

b. Normal-Tuff.

Mehrfach beobachtet man hier einen Übergang des Einsiedel-Tuffes in den Normal-Tuff durch Abnahme der Devonstücke, ebenso eine mehr oder minder unregelmässige Wechsellagerung beider Tuffe.

Das zeigt in hervorragend guter Weise eine Tuffgrube an der S-Seite der Strasse nach Hohenhonnef zwischen den Steinen 3,9 und 3,8. Tuffe mit vielen Devonstücken greifen hier in unregelmässiger Begrenzung in die Normal-Tuffe ein. Beide Arten sind bald locker, bald verfestigt.

Besonderes Interesse gewinnt dieser Aufschluss noch durch das Eindringen von Anamesit in zackigen Formen

von unten her in den Normal-Tuff, der an der Basaltgrenze besonders stark verhärtet ist.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Basaleinbruch die Ursache dieser Verhärtung ist, sei es durch Sinterung des Tuffes, sei es durch spätere Quellthätigkeit. Mikroskopische und chemische Untersuchungen gaben jedoch keinen Entscheid darüber.

Dieser verhärtete Tuff erweist sich auch mikroskopisch durchaus klastisch und besteht, abgesehen von seltenen Einsprengungen von Eisenkies, aus Splittern von Trachyt, die auf das engste in einander gefügt sind.

Das Gestein erinnert schon an die Harttuffe, ist aber noch nicht so hart.

Die Strassenböschungen ö. dieser Tuffgrube besonders in der Nähe der kleinen Trachytkuppe, welche die Strasse nach Hohenhonnef umzieht, zeigen den Normal-Tuff reich an oft sehr grossen Trachytbomben, die in eckige Stücke zerfallen.

Ein guter Aufschluss findet sich auch am O-Abhange der Löwenburg, wo die Hohlwege von der Spitze des Berges und vom Honnefer Kottnebel (Sattel zwischen Löwenburg und Possberg) sich vereinigen. Hier durchsetzt der südliche Andesitgang einen ziemlich festen grauen Normal-Tuff.

Von hohem Interesse ist noch der Aufschluss am NO-Gehänge der Löwenburg. Derselbe liegt n. vom Fusse des sog. östlichen Aussichtsfelsen bei etwa 400 m Höhe. Ein Rücken, der von diesem Doleritfelsen in der Mittagslinie zum Löwenburgerhof sich erstreckt, zeigt das nebenstehende Profil Fig. 4.

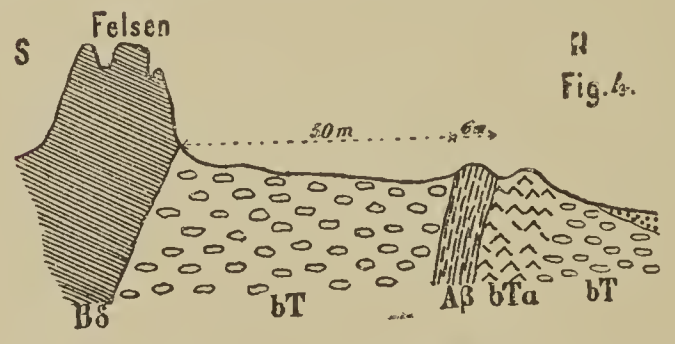


Fig. 4.

Der Normal-Tuff (bT) steht schon etwa 30 m vom Dolerit (Bδ) an. Unter dem Tuffe tritt als Felsrippe der mittlere Andesitgang (Aβ), z. T. mit entblösstem Salbande auf. Das unmittelbar Liegende des Ganges ist Harttuff (bTa). Die Blockhalden

und Ruinentrümmer gestatten keine weite Verfolgung dieser Gesteine.

c. Harttuff.

Der Harttuff dieses letztgenannten Aufschlusses ist von derselben Beschaffenheit wie am Brüngelsberg; auch hier scheint die Verhärtung des Tuffes an die Nähe des Eruptivgesteins geknüpft zu sein.

§ 3. Trachyte.

Ein Kranz von Trachytaufschlüssen umgiebt den Kegel der Löwenburg an seinem Fusse, überall in fast gleicher Entfernung (4—600 m) von der Axe des Kegels.

Keiner dieser Aufschlüsse ist weiter zu verfolgen, so dass es dahin gestellt bleiben muss, ob diese Trachyte kleine selbständige Kuppen bilden oder Reste radialer Spaltenausfüllungen eines Tuff-Kraters sind.

a. Drachenfels-Trachyt.

Mit einer Ausnahme gehören diese Trachyte zur Abart des Drachenfels und zeigen bloss geringe Verschiedenheiten, so dass nur wenig über sie noch anzugeben ist.

Das Trachytküppchen „Hönzerkopf“, das die Strasse nach Hohenhonnef umzieht, zeigt im Walde Felsen und einen Steinbruchsversuch.

Die schon von Nose und v. Dechen (1828) gekannte, dann lange Zeit in Vergessenheit geratene, kleine felsige Trachytkuppe an der Krahhardt ist durch einen jetzt eingestellten Steinbruch und durch die Strassenanlage nach Hohenhonnef zwischen den Steinen 2,8 und 2,7 gut aufgeschlossen. Im Steinbruche sieht man nur den Trachyt, die Strasse hat dagegen an zwei Stellen den Tuffmantel [1]) durchschnitten und so den Trachytkern auf 28 Schritte freigelegt. Das nördliche Salband ist jetzt an der Böschung z. T. verstürzt, das südliche dagegen gut entblösst.

---

1) s. o. § 2 a.

Das Gestein enthält viele unregelmässige Drusen, in welche kleine Feldspathkrystalle hineinragen, auf denen Tridymit- und bis 2 mm grosse Quarz-Krystalle häufig sitzen. Die Sanidinkrystalle gehören zu den schönsten und grössten im Gebirge. Bis 2,5 mm lange, messbare Apatitkrystalle $\infty P\{10\bar{1}0\}$, $P\{10\bar{1}1\}$ schälen sich gleichfalls manchmal aus dem Gesteine heraus, in welchem feinkörnige Concretionen von Feldspath und Biotit nicht selten sich finden.

Am Possberg[1]) hat bis jetzt noch Niemand den Trachyt anstehend gefunden, die zahlreichen, meist bräunlich-violetten Blöcke sowohl an der Spitze wie am Gehänge lassen aber keinen Zweifel, dass der Kern des Berges daraus besteht.

In der Schlucht am O-Gehänge der Löwenburg nach dem Einsiedlerthal steht am Fusswege auf etwa 10 Schritte Erstreckung Trachyt an; wegen der Undeutlichkeit der Aufschlüsse muss es dahin gestellt bleiben, ob er ganz in Devon oder auf der Grenze von diesem mit Tuff oder nur in letzterem auftritt.

b. Witthau-Trachyt.

In der, im Devon eingeschnittenen Schlucht, die am NO-Abhange des Possberg zum Einsiedlerthal, in den Forstdistrikt Witthau hinabzieht, steht im Wege und im Wasserrisse auf etwa 10 Schritte Trachyt an, der an beiden Gehängen nicht hoch hinauf geht und rings von zerfallenem Schiefer umgeben erscheint. Diese schon im I. Teile beschriebene Trachytabart enthält bei 115° getrocknet 60.81 % Kieselsäure.

§ 4. Brüngelsberg-Andesit.

Einige schmale Gänge dieser Andesitabart durchsetzen den Tuff des Kegels der Löwenburg.

---

1) Zehler nannte ihn irrtümlich Fuchshard.

Der nördliche Gang ist am N-Abhange des Kegels oberhalb des Steines 4,1 der Strasse nach Hohenhonnef in der Nähe eines Brunnenhäuschens in einem, bei der Anlage dieser Strasse eröffneten kleinen Steinbruche aufgeschlossen.

Derselbe durchsetzt sehr spiesswinkelig den schmalen Eingang zum Steinbruche, steht hier also auf beiden Stössen an, während er im Bruche selbst nur den W-Stoss bildet.

Die O-Grenze dieses Ganges an dem, ihn durchbrechenden Basalte ist im Bruche aufgeschlossen; derselbe steht mithin nur im Andesit und Hornblendebasalt.

Der Gang streicht in St. 11—12 und ist mindestens 3 m mächtig.

Ausserhalb des Steinbruches sieht man den Gang nicht mehr anstehen, er müsste nach seiner Richtung die Strasse etwas östlich vom Steine 4,1 durchschneiden. Auch weiter hinab in das Rhöndorferthal konnte er nicht wieder aufgefunden werden. Gleichwohl deuten die übereinstimmende Richtung und Gesteinsbeschaffenheit auf einen Zusammenhang dieses Ganges mit dem am gegenüberliegenden Gehänge des Thales, am Gr. Brüngelsberg, auftretenden Gange hin.

Das Gestein ist schon stark verwittert und enthält kleine und grosse, unregelmässige Poren, teils leer, teils mit farblosem oder isabellgelb gefärbten Kalkspath in tafelförmigen oder spitz-rhomboëdrischen Krystallen bewandet und erfüllt.

Der südliche Gang zieht sich an der O-Seite des Kegels der Löwenburg in St. 7 von der Felskante nahe der Spitze zum Einsiedlerthal hinab und fällt sehr steil nach S ein. Dieser Gang durchschneidet die drei Hohlwege am O-Gehänge des Kegels, die nebeneinander vom Löwenburgerhof nach dem Sattel zwischen Löwenburg und Possberg (Honnefer Kottnebel) führen, und ist in allen diesen Wegen anstehend zu beobachten, während sonst sein Verlauf durch lose Blöcke bezeichnet wird. Wo der Gang den oberen Hohlweg durchschneidet, zweigt sich von

diesem ein Hohlweg auf die Spitze des Berges ab und hier durchsetzt der mindestens 3—4 m mächtige Gang den oben genannten Tuff. Das Gestein ist parallel den Salbändern plattig abgesondert; die unregelmässigen Poren sind z. T. mit Kalkspath bewandet [1]).

Am untersten Wege ist er auf beiden Seiten in Steinbruchsversuchen aufgeschlossen [2]). Der Gang hat somit eine Erstreckung von etwa 250 m. Vielleicht setzt er aber noch weiter nach W fort, denn in der Richtung dieses Ganges findet sich auf der W-Seite der Löwenburg dasselbe Ganggestein.

Diese Stelle befindet sich bei 420 m Höhe an dem SW-Abhange des Kegels, wo der nördliche Fussweg vom Hofe auf die Spitze die scharfe Kehre macht und mit dem südlichen Fusswege zusammen trifft. Hier steht im Wege 0.5 m tief angeschnitten, nur auf wenige Schritte sowohl kurz unterhalb wie kurz oberhalb der Kehre das Gestein plattig in St. 7 abgesondert an. Die durch Blocklehm verschleierten Lagerungsverhältnisse lassen es jedoch unentschieden, ob dieser Andesit nur eine im Dolerit eingeklemmte Scholle ist oder, was wahrscheinlicher, das Riff eines im Tuff aufsetzenden, vom Dolerit durchbrochenen Ganges.

Der mittlere Gang tritt am NO-Abhange der Löwenburg bei etwa 400 m Höhe ungefähr 50 m n. vom „Aussichtsfelsen“ im Tuff auf (s. o. Fig. 4), ist nahe 6 m mächtig, streicht in St. 6—7 und fällt 70—80 ° nach S ein. Er lässt sich nicht weit als eine etwas erhöhte Stufe verfolgen, dann verschwindet er unter den Blockhalden, ist aber weiter nach O am Fusse des eigentlichen Kegels in einem 1899 angelegten Horizontalwege vom Hofe um die

---

1) Das ist vom Rath's erste Fundstelle des Andesit und Grosser's dritte Stelle von „basaltischem Andesit am alten Schneckenwege vom Hofe zum Gipfel“.

2) Grosser's vierte Stelle von „basaltischem Andesit an einer Stelle eines alten Weges, wo der verstorbene Förster Ruwet sen. einst Steine gebrochen hat.“

O- und S-Seite der Löwenburg, etwas oberhalb der Strasse nach Honnef in verwittertem Zustande, und vielleicht 4 m mächtig angeschnitten worden.

Den erstgenannten Aufschlusspunkt dieses Ganges hat schon vom Rath beschrieben und den Tuff zwischen dem Gange und dem Doleritfelsen entdeckt; es ist seine „zweite Fundstelle“[1]). Dieses Gestein hat Deiters analysiert, er hatte es durch vom Rath erhalten:

SiO_2	54.73 %
Al_2O_3	19.26 „
Fe_2O_3	8.00 „
MnO	Spur
CaO	4.22 „
MgO	0.14 „
K_2O	4.68 „
Na_2O	6.78 „
H_2O	2.50 „
P_2O_5	Spur
	100.31 %

Vol.-Gew. = 2.739; löslich in Salzsäure 25.122 %.

Ich habe 56.82 % Kieselsäure in dem Gesteine gefunden. Vielleicht bezieht sich auch auf dieses Gestein, nicht auf Dolerit, die Analyse von G. Bischof und Kjerulf, da nach v. Dechen[2]) das analysierte Gestein viele Hornblendenadeln enthalten haben soll:

SiO_2	55.17 %
Al_2O_3	13.56 „
Fe_2O_3	14.35 „
CaO	7.04 „
MgO	3.89 „
K_2O	1.87 „
Na_2O	3.20 „
Glühverlust	0.92 „
Cl, SO_3, P_2O_5	Spur
	100.00 %.

Vol.-Gew. = 2.945.

Durch die mehr dichte als schuppige Grundmasse und durch die dunklere Farbe erinnert das frische Gestein etwas an die Hornblendebasalte; es ist aber saurer als

1) Auch Grosser's zweite Stelle des „basaltischen Andesit.“
2) Nat. Ver. 1852. 9. 385; vergl. Deiters, 110. Anm.

diese Basalte und zeigt die gute Parallelstruktur und schieferige Absonderung nach den Salbändern dieser Andesitabart, so dass über seine Zugehörigkeit zum Andesit kein Zweifel besteht.

Dasselbe Gestein findet sich auch noch in der Verlängerung dieses Ganges nach O als eine Felsklippe im Walde, einige Schritte östlich der scharfen Kehre zwischen den Steinen 5,5 und 5,6 der Strasse nach Honnef, so dass man an einen Zusammenhang beider wohl denken darf. In diesem Falle würde der mittlere Gang über 350 m Länge haben. Über diese Klippe nach O hinaus dürfte er sich nicht mehr weit erstrecken, denn die Blockhalde dieses Gesteins hört in dieser Richtung bald auf. An der Klippe mag der Gang vielleicht 8—9 m dick sein.

Die dichte bis äusserst feinkörnige Grundmasse dieses sehr frischen und dunklen Gesteins zeigt das schuppige nur u. d. M., und führt ziemlich reichlich intersertales, meist noch nicht zersetztes Glas. Ganz vereinzelte Körner von frischem und serpentinisierten Olivin als Ausscheidungen sind im Gestein aufgefunden worden; sein Kieselsäuregehalt beträgt 54.57 %. Grosser fand darin Magnetkies [1]).

An der Strasse nach Hohenhonnef zwischen den Steinen 3,6 und 3,5 setzt im Tuff auf etwa 20 Schritte ein Brüngelsberg-Andesit mit 55.47 % Kieselsäure auf, der reich an grösseren Biotittafeln ist. Es wäre wohl möglich, dass dieses Vorkommen die westliche Fortsetzung des südlichen oder des mittleren Ganges wäre.

§ 5. Basalte.

Basaltische Gesteine bilden die Kuppe der Löwenburg und mehrere schmale Gänge.

A. Die Kuppe der Löwenburg.

Die basaltische Kuppe dieses steilen und zweithöchsten Berges im Gebirge ist sehr klein im Grundrisse, um so

---

1) Mangold fasst dieses Gestein als Dolerit auf, dagegen spricht sich schon Grosser aus.

ausgedehnter sind dafür ihre Blockhalden, welche die Kuppe so beträchtlich geschmälert haben.

Von der sehr unregelmässigen Gestalt dieser trichterförmigen Basaltmasse ist schon im ersten Teile die Rede gewesen [1]).

Ein Mantel von basaltischem Grenztuff ist bisher an keiner Stelle aufgeschlossen worden.

Dass der in seiner Form so einheitliche Kegel aus zwei verschiedenen Gesteinen besteht, hatten schon Wurzer und v. Dechen (1828) vor vom Rath richtig erkannt.

Das „blätterig-körnige“ Gipfelgestein nannte Wurzer „Basaltporphyr“ und fand dessen Struktur und Zusammensetzung anders als beim „Hornbasalt an der Mitte des Berges, wo die schwarzen Blendesäulen in einer hornartigen Masse stark zunehmen.“

v. Dechen nannte das Gipfelgestein „doleritähnlich“, erst Horner „Dolerit“.

Das andere Gestein „an der Mitte des Berges“ wurde später „Trachydolerit“ oder „schwarzer Trachyt“, durch vom Rath auch „Löwenburger Trachyt“ genannt und mit dem Brüngelsberg-Andesit z. T. vereinigt.

Die beiden Gesteine, Dolerit und Hornblendebasalt, sowie ihre Beziehungen zu einander sind schon im ersten Teile besprochen worden. Einige Ergänzungen dazu mögen hier noch folgen.

a. Dolerit.

Den Dolerit sieht man anstehend nur auf der Spitze und an dem „Aussichtsfelsen“ an der O-Seite des Berges.

In dem Gesteine erkennt das blosse Auge Augit, Plagioklas, Olivin, Magnetit (nach vom Rath bis 1.46 %), accessorisch treten hinzu Magnetkies, Sanidin [2]) sowie

---

1) I. T. 5. C. Allgemeines.

2) Den von mir in einem sehr grobkörnigen Blocke gefundenen, etwa 14 mm langen, sowie 5 mm dicken Karlsbader Zwilling hat vom Rath gemessen und analysiert, sowie Weiss optisch untersucht: o P (001): $\infty \breve{P} \infty$ (010) = 90°. Vol.-Gew. = 2.56. SiO_2 69.0 %, Al_2O_3 19.7 %, CaO 1.4 %, MgO Spur, K_2O 5.3 %, Na_2O 5.0 %, Glühverlust 0.4 %, Summe 100.8 %.

mikroskopischer Apatit. Nephelin, den vom Rath als Gemengteil chemisch nachgewiesen zu haben glaubte, und den Vogelsang (1867), Zirkel (1870) und Möhl (1873) mikroskopisch bestätigen zu können meinten, ist später nicht gefunden worden. Möhl giebt auch noch „Titaneisenlappen", Glimmer und Titanit an.

In den sehr seltenen Drusenräumen ist von Zehler Chabasit, von mir Gyps beobachtet worden.

Die Analysen ergaben:
I nach vom Rath 1860;
II nach Laspeyres 1897; (115° trocken);
III nach stud. chem. Schmitz 1897 im mineralog. Institut ausgeführt; (lufttrocken).

	I	II [1]	III	
SiO_2	52.63 %	50.36 %	50.18 %	
Al_2O_3	13.53 „	16.83 „	14.49 „	
Fe_2O_3	12.60 „	13.27 „	14.93 „	
CaO	8.44 „	8.34 „	8.20 „	
MgO	6.17 „	4.78 „	5.20 „	
K_2O	1.61 „	2.20 „	—	nicht bestimmt.
Na_2O	4.28 „	4.79 „	—	
Glühverlust	1.55 „	1.56 „	1.19 „	
P_2O_5	Spur	—	—	
	100.81 %	102.13 %		

Vol.-Gew. 2.895.

An den Felsen zeigt der Dolerit eine pfeilerförmige Absonderung, häufig verbunden mit einer parallelepipedischen.

Indem im Gesteine aus dem körnigen Gefüge immer mehr und mehr die porphyrische Struktur sich entwickelt, bei gleichzeitigem Zurückdrängen des Olivin von Seiten der Hornblende, geht bei gleicher chemischer Zusammen-

---

1) Die Alkalien und den Glühverlust im luftleeren Glasrohre hat Dr. G. Fels (1900) ausgeführt. Die Oxydationsstufen des Eisens wurden nicht ermittelt; das Oxydul dürfte stark vorwalten bei der geringen Menge von Magnetit.

setzung der Lava aus dem Dolerite der Hornblendebasalt hervor [1]).

b. Hornblendebasalt.

Dieses Gestein bildet den Mantel des basaltischen Trichters, der Dolerit dagegen dessen Kern.

In Felsen anstehend findet dasselbe sich nur an drei Punkten; dass es aber rings um den Berg den Trichtermantel bildet, geht daraus hervor, dass die auf allen Gehängen befindlichen Blockhalden neben den Doleritblöcken solche Blöcke in grosser Menge enthalten.

Jene drei Punkte befinden sich:

Am S-Abhange bei etwa 400 m Höhe am südlichen Fusswege [2]) vom Löwenburgerhofe zum Gipfel, am Ende des im Tuff eingeschnittenen Hohlweges.

Am NW-Abhange, wo sich vom nördlichen Fusswege vom Hofe zur Spitze ein Felsenriff dieses Gesteins hinabzieht [3]).

Am N-Abhange in dem, beim Bau der Strasse nach Hohenhonnef angelegten Steinbruche oberhalb des Steines 4,1.

Dieser Steinbruch hat die Verhältnisse zwischen Dolerit, Hornblendebasalt und Brüngelsberg-Andesit klar gestellt. Er muss deshalb näher betrachtet werden.

Bei einem Durchmesser von etwa 10—15 m und einer Tiefe von vielleicht 10 m entblösst der Steinbruch eine der rippenförmigen Ausweitungen des basaltischen Trichters, die an der W-Seite vom „nördlichen Andesitgange“ begrenzt wird, während die Begrenzung an der O-Seite vermutlich durch Tuff erfolgt. In dieser, grade an ihrem Ende angeschnittenen Basaltrippe stehen die 0.4—0.5 m dicken

---

1) Es sei hervorgehoben, dass vom Rath schon 1860 die Überzeugung von einem solchen allmählichen Übergange des Dolerit in den „schwarzen Trachyt“ gewonnen hatte, und dass Deiters und v. Dechen 1861 solchen Übergang gleichfalls für möglich und wahrscheinlich hielten.

2) Derselbe trennt die Forstreviere 3 und 5.

3) vom Rath's dritte Stelle von „schwarzem Trachyt“; Grosser's erste Stelle des „basaltischen Andesit“.

Prismen senkrecht zur Grenzfläche, mithin radial und etwa 10—15 ° zum Horizonte nach aussen geneigt. Hierdurch und durch die plattenförmige Quer-Absonderung der Basaltprismen ist die Grenzfläche, auch am O-Stosse in ihrer Richtung annähernd bestimmt, während sie am W-Stosse gegen den Brüngelsberg-Andesitgang klar vor Augen liegt. Die Basaltsäulen sind ausserordentlich löcherig in ihrer ganzen Erstreckung durch kleine und bis weit über faustgrosse Drusen, oft mit schönen Krystallen von Kalkspath bekleidet.

Dieses bei 115 ° getrocknete Gestein hat nach einer von mir und Dr. Fels [1]) ausgeführten Analyse dieselbe Zusammensetzung wie der Dolerit der Spitze, nämlich:

SiO_2	50.91 %
Al_2O_3	18.45 „
Fe_2O_3	11.87 „
CaO	7.64 „
MgO	4.46 „
K_2O	2.72 „
Na_2O	4.45 „
Glühverlust	1.49 „
	101.99 %

so dass an seiner Zugehörigkeit zum Basalte nicht gezweifelt werden kann.

Die frische, dunkelgraue Farbe zeigt sich nur noch im Kerne der sonst grünlich-braungrauen Säulen. An den beiden anderen Fundstellen und in den Blockhalden ist das Gestein frischer, fast schwarz.

Am NW-Abhange beobachtete vom Rath schon den Olivin, am S-Abhange ist ganz frischer Olivin mit blossem Auge zu sehen; dieses zu letzt genannte Gestein hat einen Gehalt von 51.97 % SiO_2.

B. Basaltgänge.

a. Hornblendebasalt.

Etwa 30 m w. vom Steine 3,9 der Strasse nach Hohenhonnef (auf der Karte im „e“ vom Löwenburger-

---

1) Derselbe ermittelte die Alkalien und den Glühverlust im luftleeren Glasrohre; FeO wurde nicht bestimmt.

hof) durchsetzt ein 1 m mächtiger Gang ungefähr in St. 10 streichend mit 70° SW-Einfallen die Böschung und ist an beiden aufgeschlossenen Salbändern von Tuffen begrenzt. Am oberen Parallelfusswege war er nicht aufzufinden, es bleibt dahin gestellt, ob er ein Ausläufer des Hornblendebasalts des NW-Rückens des Löwenburgkegels ist.

Vereinzelte Poren sind mit Kalkspath erfüllt. Das Fehlen von Augitausscheidungen und das Zurücktreten der Plagioklasausscheidungen im Gestein ist vielleicht die Folge der rascheren Erkaltung in einer so schmalen Gangspalte.

b. Anamesit.

1. Der Gang im Tuff an der Böschung der Strasse nach Hohenhonnef, 70 m ö. vom Steine 3,9 (auf der Karte im „u“ vom Löwenburgerhof) setzt durch den oberen Parallelweg hindurch. Er streicht in St. 10—11, fällt saiger ein, ist parallel den Salbändern plattig abgesondert und mag 3—4 m mächtig sein. Teils ist das Gestein porös, teils mandelsteinartig, in den Drusen serpentinartige Substanz und Kalkspath.

2. Der Gang im Tuff an der Strasse nach Hohenhonnef beim Steine 3,9 (auf der Karte im „n“ vom Löwenburgerhof), etwa 20 m ö. vom Hornblendebasaltgange streicht in St. 10, fällt mit 70° SW ein, ist ungefähr 1 m mächtig und parallel den Salbändern plattig abgesondert. Beide Grenzen sind an der Strassenböschung entblösst; am oberen Parallelfusswege ist er in einem Schurfe aufgeschlossen.

Das mittelkörnige, schuppige Gestein gleicht dem vorhergehenden, zeigt aber vereinzelte grössere Ausscheidungen von Augit und Olivin. In den Drusen findet sich neben Serpentin auch Sphärosiderit.

3. In der oben beschriebenen Tuffgrube an der Strasse nach Hohenhonnef zwischen Stein 3,9 und 3,8 (auf der Karte im „w“ vom Löwenburgerhof) zwängt sich ein unregelmässig verzweigter Basaltgang von unten her in den Tuff ein und zeigt an der Grenze eine rundblasige Porosität, in den Poren sitzt auf dünner Serpentin-

rinde Kalkspath, teils in Krystallen, teils körnig. Etwas unterhalb der Strasse beim Steine 3,8 ragen ebensolche Anamesitblöcke hervor. Sollten beide Gesteine demselben Gange angehören, so würde derselbe gleichfalls in St. 10 bis 11 streichen. Diese Blöcke zeigen neben Augit auch vereinzelte grössere Bronzitkörner.

4. Von dem Gange, der an der Strasse nach Honnef beim Steine 6,6 das Einsiedlerthal durchsetzt, soll im Gebiete des Scheerkopf im Zusammenhange die Sprache sein.

c. Ungleichkörniger gemeiner Basalt.

Im Ausheben des Einsiedlerthal bei der Kehre der Strasse nach Honnef etwas oberhalb des Steines 5,8 durchsetzt ein Basaltgang in St. 11 den braunen, verfestigten Tuff. Er geht zuerst der Strasse fast parallel, durchsetzt dieselbe bei ihrer Krümmung zwischen den Steinen 5,8 und 5,7 und lässt sich in den gegenüberliegenden Tuffeldern, allerdings nicht mehr anstehend sondern nur durch eckige Stücke, bis an die Waldgrenze nach SO verfolgen.

Wahrscheinlich findet der Gang nach NW seine Fortsetzung in dem, am O-Fusse des Brüngelsberg aufsetzenden Basaltgange.

Der Basalt aus der Mitte des Ganges ist frisch und feinkörnig, zeigt aber u. d. M. schon etwas Neigung zum porphyrischen Gefüge und ziemlich reichlich teils farbloses, teils gelbes Glas und enthält in Drusen Serpentin, Sphärosiderit und Kalkspath.

In dem von der Tuffgrenze entnommenen, wie aus Schlacken zusammengeschweissten Gesteine tritt der Plagioklas so zurück, dass man es schon zum Magmabasalt stellen könnte. Dadurch wird es wahrscheinlich, dass der letztere nur eine Grenzfacies der gemeinen Plagioklasbasalte ist.

d. Magmabasalt.

Im Forstdistrikte Witthau, d. h. am Ausgange der Schlucht, welche gegenüber dem Wegesteine 6,5 in

das Einsiedlerthal mündet, treten in Verbindung mit Basalttuff [1]) Gänge von Magmabasalt auf.

Der Fussweg durch diese Schlucht entblösst auf der Scheide von Devon und Basalttuff einen zerfallenen, porösen, etwa 2 m dicken Basaltgang, der in St. 11 auf das rechte Gehänge der Schlucht mit saigerem Einfallen übersetzt. 5 Schritte unterhalb von dessen östlichem Salbande gegen den Tuff folgt nochmals ein etwa 1 m mächtiger Basaltgang im Tuff, und in der Ecke zwischen dem rechten Gehänge der Schlucht und dem rechten Gehänge des Einsiedlerthal durchbricht gleichfalls eine Basaltader den Basalttuff.

Diese Basalte sind im wesentlichen gleich und enthalten in oft zahlreichen Poren ölbraunen Serpentin, Kalkspath und Chabasit.

3. Gruppe Scheerkopf [2]).

Dieses Gebiet wird begrenzt von dem oberen Einsiedlerthal [3]) und der Schlucht zwischen der Perlenhardt und dem Scheerkopf; die Wasserscheide beider, der 373 m hohe Sattel zwischen Lohrberg und Scheerkopf wird Ittenbacher Kottnebel genannt. Alte Läger [4]), Hartenbruch, Saufang gehören dazu.

1789. Nose, **1.** 142—43, 146, 147.
1805. Wurzer, 50—51.
1828. v. Dechen, Hertha **12.** 226, 236.
1837. Zehler, 174—75.
1860. vom Rath, Nied. Ges. **17.** 90.
1860. vom Rath, Geol. Ges. **12.** 46—47.
1861. vom Rath, 24.
1861. v. Dechen, 6, 15, 16, 43, 52, 59, 61, 63, 93, 94, 101, 103, 104, 105, 119, 144, 173, 190, 198, 218, 255, 419.
1861. Deiters, Geol. Ges. **13.** 126—28.

---

1) Da derselbe am linken Gehänge vom Einsiedlerthal durch die Anlage der Strasse nach Honnef seinen besten Aufschluss erhalten hat, soll er erst beim Scheerkopf-Gebiete beschrieben werden.

2) Scheerköpfe, Scherberge, Scheerberge.

3) Einsitterthal.

4) SO-Fuss des Scheerkopf im Einsiedlerthal.

1879. v. Dechen, Nied. Ges. **36.** 388—89, 406, 408.
1888. Mangold, 17.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13.** 58, 62, 81, 94, 95.

§ 1. Devon.

Die Strasse durch das Einsiedlerthal hat am S-Fusse des Scheerkopf ein schönes Profil blossgelegt. Es beginnt oberhalb des Steines 6,2 und hält bis zum Ohbachthal (Schmelzerthal) an, nur an wenigen Stellen von Eruptivgesteinen durchbrochen. Das Einfallen ist meist in St. 11—12, 30—50° S.

Oberhalb des Steines 7,0 schlagen die Schichten innerhalb einer flachen Mulde eine kleine Sattelschleife.

In der zwischen den Steinen 6,7 und 6,8 mündenden Nebenschlucht ist das Einfallen der Eisenstein-reichen Schiefer in St. 9, 45—50° S.

Beim Wegekreuz im Saufang zeigt der Schiefer ein Einfallen in St. 11, 30° S.

Der Gang der Kupfererzgrube Theodor (15) durchsetzt als Quarzgang den oberhalb des Steines 6,5 auf die Honnefer Strasse mündenden Weg nahe beim Basaltgange.

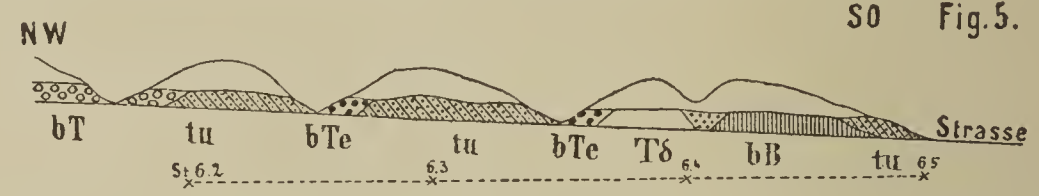
§ 2. Trachyttuffe.

a. Einsiedel-Tuff.

Er bildet den Sattel zwischen Lohrberg und Scheerkopf und trennt deren feste Eruptivgesteine; die dortigen Hohlwege und Wasserrisse bieten vielfach gute Aufschlüsse; der beste liegt unmittelbar an der Strasse vom Löwenburgerhofe nach dem Margarethenkreuz im Gebiete des Lohrberg und soll dort beschrieben werden.

Mit der Entfernung von dem Sattel gehen diese Tuffe in den Normal-Tuff über.

Zwei kleine Partien des Tuffes sind noch an der Strasse im Einsiedlerthal am Ausgange von zwei kleinen Nebenschluchten undeutlich aufgeschlossen (vergl. Fig. 5).



tu Devon. bT Normal-Tuff. bTe Einsiedel-Tuff. bB Basalttuff. Tδ Drachenfels-Trachyt.

Sie können nicht weit diese Schluchten hinaufziehen, auch sieht man sie nur an ihren linken Gehängen, die rechten bestehen aus Devon. Die Grenzen gegen den Schiefer und Trachyt sind nicht entblösst. In dem, an Devonstücken reichen Tuffe wurde auch eine Bombe von Sanidinit und mehrere von körniger Hornblende, wie sie auch am Laacher See zwischen den Trachytbomben vorkommen, gefunden.

b. Normal-Tuff.

Den besten Aufschluss finden wir an der Böschung des Weges am Südwest-Gehänge des Scheerkopf. Hier sind die Devonstücke spärlich, das trachytische Material waltet vor, z. T. in so grossen und vielen Bomben, dass man glauben könnte, der Trachyt stehe hier in der Nähe an.

§ 3. Trachyte.

a. Drachenfels-Trachyt.

Eine kleine, vom Gehänge des Scheerkopf gesonderte Kuppe, die von der Strasse nach Honnef kurz oberhalb des Steines 6,4 auf etwa 50 Schritte Erstreckung angeschnitten worden ist, aber nicht auf das andere Gehänge vom Einsiedlerthal übersetzt, besteht aus dieser Abart. Im Norden stösst er an Trachyttuff, im Süden an den Basalttuff (Fig. 5). Beide Grenzen sind aber durch Gehängeschutt bedeckt. Auf der etwa 60—70 m von der Strasse entfernten Spitze steht der Trachyt in Felsen an.

b. Scheerkopf-Trachyt.

Der „südliche Scheerkopf“ [1]), vom „nördlichen Scheerkopf“ durch eine kleine Einsattelung, durch welche der Weg auf beide Köpfe führt, geschieden, besteht aus dem, im ersten Teile schon beschriebenen eigentümlichen Trachyt, den Nose wegen seiner schuppig-schieferigen bis flaserigen Struktur mit dem Gneis verglichen hat.

1) „Eugenienruhe“.

Auffallender Weise ist das später in Vergessenheit geraten, v. Dechen zeichnet den ganzen Berg als „Wolkenburg-Trachyt". Grosser hat diesen Trachyt wieder zu Ehren gebracht.

Die Grenze mit dem umgebenden Tuff ist nicht aufgeschlossen, obgleich der Weg am SW-Gehänge des Scheerkopf dieselbe zweimal durchschneidet. Durch eine flache Einsattelung besteht jetzt diese Kuppe aus zwei Buckeln, von denen der felsige nordwestliche („Eugenienruhe") die besten Gesteinsaufschlüsse gewährt.

Das Gestein von dieser Klippe enthält bei 115° getrocknet 62.21 % SiO_2.

§ 4. Brüngelsberg-Andesit.

Die Klippen an der NW-Ecke des „nördlichen Scheerkopf" bestehen aus einem typischen Brüngelsberg-Andesit [1]). Neben vereinzelten grösseren Poren enthält er dichtgedrängt kleine runde Blasen, welche dünn mit einer serpentinähnlichen Substanz bewandet sind.

Gross kann die Ausdehnung dieses Andesit nicht sein, denn 50 Schritte nach SO in St. 8 von der Andesitklippe entfernt befindet sich eine kleine Kuppe von Hornblendebasalt.

§ 5. Basalte.

a. Hornblendebasalt.

Auf der Spitze des „nördlichen Scheerkopf" liegt das Gestein in mächtigen Blöcken und muss demnach auch darunter anstehen. Ein Blockzug zieht von hier in St. 1 nach N etwa 80 m fort, ein anderer Blockzug geht nach SO in St. 9 bis nahe zum Wege vom Ittenbacher Kottnebel (373 m) zur Eugenienruhe. Ausserdem sind die Abhänge des nördlichen Scheerkopf reichlich mit solchen Blöcken überstreut.

Nose hat das Gestein schon richtig erkannt und beschrieben, v. Dechen (1828), Zehler und Deiters geben es gleichfalls als Basalt an. Letzterer hat es analysiert:

---

1) Schon Nose kannte diese „Abart".

SiO_2	49.58 %
P_2O_5	Spur
Al_2O_3	19.62 „
Fe_2O_3	13.00 „
MnO	Spur
CaO	8.89 „
MgO	3.78 „
K_2O	3.03 „
Na_2O	2.46 „
H_2O	0.42 „
	100.78 %

löslich in Salzsäure 52.22 %. Vol.-Gew. = 2.795.
Ich fand den Gehalt an Kieselsäure = 51.85 %.

Eine Anhäufung von grossen und zahlreichen Blöcken desselben Gesteins findet sich auch noch am NO-Abhange des Scheerkopf, n. des Weges vom Kottnebel (373 m) nach dem Saufang. An einzelnen Stellen im dortigen Tannenwalde dürfte es auch anstehen [1]).

b. Anamesit.

Der 2 bis 2,5 m mächtige Basaltgang, welcher kurz unterhalb des Steines 6,6 an der Strasse nach Honnef das Devon in St. 11 mit 60° NO-Einfallen gut aufgeschlossen durchsetzt und auch am gegenüberliegenden Gehänge aufgefunden werden konnte, ist ein teils poröser, teils mandelsteinartiger Anamesit.

Nach N durchsetzt er etwas östlich von dem Quarzgange der Grube Theodor den Weg, der vom Steine 6,5 der Strasse hinauf nach dem Saufang führt.

Weiter nach S, als angegeben, konnte der Gang nicht aufgefunden werden; seiner Richtung nach würde er die Erzgänge der Grube Glückliche Elise (16) durchsetzen.

Von dieser Grube geben auch Wurzer [2]) und v. Dechen [3]) einen Durchbruch von Basalt und Basaltconglomerat an; nach Heusler [4]) soll das aber kein vulcanisches Gestein gewesen sein, sondern zur Gangmasse gehören.

---

1) Das ist wohl der Basalt, den v. Dechen zwischen der Perlenhardt und dem Scheerkopf angiebt (1861. 144).

2) 1805. 53.

3) 1861. 43—45.

4) 1897. 114—18.

Dieser Anamesit führt vereinzelte, bis 5 mm grosse Ausscheidungen von Plagioklas, Augit, Bronzit (?) und einzelne mit Serpentin und Kalkspath erfüllte Drusen [1]).

§ 6. Basalttuffe.

Im Einsiedlerthal gleich unterhalb des Steines 6,4 der Strasse ist auf 60 Schritte an der 2—3 m hohen Böschung ein ausgezeichneter Basalttuff aufgeschlossen (Fig. 5). Er bildet am linken Gehänge einen kleinen Buckel und setzt auf das rechte Gehänge hinüber in die dort mündende Schlucht (Witthau), wo er von Adern von Magmabasalt durchbrochen wird [2]). An der Strasse stösst er in N an Trachyt, in S an Devon, beide Grenzen fand ich jedoch nicht freigelegt. Der Tuff kann sich nicht weit das Gehänge hinauf ziehen, denn dort steht bald Schiefer an.

Sichtlich bildet er die Ausfüllung eines Durchbruchsschlotes, dessen Krater durch die Erosion abgetragen worden ist.

Der sehr dunkele, rotbraune Tuff ist ungeschichtet, ziemlich verfestigt, sehr bunt gemischt, bald feiner, bald gröber, oft sogar sehr grob. Er besteht zum allergrössten Teile aus bombenartig gerundeten, z. T. kompakten, meist aber schlackigen Basaltstücken, die bis über kopfgross werden. Der Basalt ist sehr verschieden im Gefüge, dicht, feinkörnig und selbst doleritisch [3]).

Viele Hohlräume und Klüfte in ihm sind mit einer dünnen Rinde der serpentinähnlichen Substanz bedeckt, auf der in den meisten Fällen schöne wasserklare bis 5 mm

---

1) Die beiden durch v. Dechen angegebenen Basalte: ö. von den Scheerköpfen im Walde am Steinenknippchen und am S-Fusse der Scheerköpfe nach der Witthau hin, habe ich nicht gefunden.

2) s. o. Löwenburg-Gruppe § 5 B. d.

3) Ähnlich gabbrokörnig wie der Löwenburger Dolerit, nur nicht ganz so grob.

grosse Krystalle von Chabasit R {10$\bar{1}$1}, in Durchkreuzungs-Zwillingen nach o R {0001}, seltener in Berührungs-Zwillingen nach R {10$\bar{1}$1} sitzen, die manchmal von bis 3 mm grossen Krystallen von Phillipsit bedeckt werden. Kantengerundete Devonstücke sind im Tuffe nur klein und spärlich; zahlreicher und oft von bedeutendem Umfange sind Bomben und Stücke von Trachyt, sowie Einschlüsse von Brüngelsberg-Andesit. In der Druse einer Trachytbombe fand sich ein etwa 1 mm grosser Krystall von bläulichgrauem Zirkon P {111}, ∞P {110} wie in den „Lesesteinen“ von Laach.

4. Gruppe Perlenhardt [1]).

Sie wird im S durch die Scheerkopf-Gruppe, im W durch die Strasse vom Ittenbacher Kottnebel (373 m hoher Sattel zwischen Lohrberg und Scheerkopf) nach dem Margarethenkreuz [2]) und im N durch die Strasse von hier über Ittenbach nach Hüscheid begrenzt und umfasst die Ortschaften Hardt [3]), Ittenbach, Kante, Lahr, Lahrberg [4]), Margarethenhof, Sophienhof, Unter den Eichen, Unter den Linden.

1789. Nose, **1.** 145.
1836. Horner, 438.
1837. Zehler, 112—15.
1856. Lewinstein, Journ. prkt. Chem., **68.** 98—110.
1858. A. v. Humboldt, Kosmos, **4.** 469, 619—21.
1861. vom Rath, 7—21.
1861. v. Dechen, 15, 16, 22, 30, 47, 51, 59—60, 61, 62, 63, 72, 73—75, 89—90, 114, 118, 119, 128, 130, 144, 153—55, 156—57, 177, 196, 255, 258.
1862. Gerhard, Geol. Ges. **14.** 155—56.
1864. Bischof II, **2.** 435.

---

1) Von Nose auch Perlenkopf genannt.

2) Nach dem Bildstock am Wegekreuz auf dem Sattel zwischen Oelberg und Lohrberg benannt.

3) Hof auf dem Rücken des Lahrberg dicht bei Ittenbach.

4) Die „Hard“ oder „auf dem Lahrberg“ nach Zehler; die „Hardt“ nach v. Dechen.

1866. Weiss, 53.
1868. vom Rath, Pogg. Ann. **135**. 448—51.
1868. Zirkel, N. Jahrb. 705—6.
1870. Zirkel, N. Jahrb. 825—26 u. Pogg. Ann. **140**. 492—95.
1873. Zirkel, 386.
1874. Lehmann, Nat. Ver. **31**. 37.
1875. vom Rath, Nied. Ges. **32**. 58—60.
1875. vom Rath, Geol. Ges. **27**. 329—31.
1875. vom Rath, Pogg. Ann. **155**. 65.
1878. Trippke, Geol. Ges. **30**. 158.
1881. Pohlig, Tscherm. Mitt. **3**. 336—63, Taf. 6.
1884. v. Dechen, Erl. **2**. 599, 610—11.
1888. Pohlig, Nat. Ver. **45**. 99—103.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13**. 61, 94, 104—5.
1893. Lacroix, 165, 206.
1894. Zirkel, Petr. **2**. 381; **3**. 112.
1895. Dannenberg, Tscherm. Mitt. **14**. 71, 83.
1896. Rosenbusch, **2**. 756, 760.

In diesem hochliegenden Gebiete verflachen sich schon etwas die Geländeformen, und die Ausdehnung und Mächtigkeit des Gehängelehms wird nach N hin immer bedeutender.

Aus dieser, die geologischen Verhältnisse verschleiernden Bedeckung ist die bisherige Ansicht entstanden, dass die in diesem Gebiete auftretenden Trachyte im O unmittelbar an Devon anstossen und in unmittelbarer Verbindung unter sich und mit den Trachyten des Oelberg und Lohrberg stehen. Sie werden indessen von einander durch Trachyttuffe getrennt.

§ 1. Devon.

Das Devon zeigt sich zu Tage nur in Spuren an dem flachen W-Gehänge des Thalkessels sö. von Ittenbach.

Etwa 250 m s. vom Buchstaben c in Ittenbach bei der 220 m Höhenlinie waren 1898 aus einem Schurfe eckige, meist eisenschüssige Devonstücke ausgeworfen.

Zwischen den Buchstaben b und a in Ittenbach sowie im Wege von Ittenbach nach Laagshof bei 240—250 m Höhe fanden sich rot- und gelbgeflammte Thone, wie solche bei Remagen aus der Zersetzung von eisenschüssigem Devon entstanden sind.

Östlich von Bruch und Elsterroth giebt das Oberbergamt die Eisensteinmutung Omer Pascha (9) an.

§ 2. Trachyttuffe.

Wohl die Hälfte des Gebietes wird vom Tuffe bedeckt, das verraten schon die Geländeformen und die reichlichen Austritte von Quellen in den Wiesen, besonders auf dem Sattel zwischen Lohr- und Oelberg; aber auch an Tuffaufschlüssen ist kein Mangel.

a. Einsiedel-Tuff.

Derselbe zeigt sich meist zerfallen und oft stark mit Gehängelehm durchsetzt, z. B. an den Wegeböschungen namentlich der Strasse vom Ittenbacher Kottnebel nach Margarethenkreuz, ferner beim O-Ausgange von Ittenbach, am Wege nach Laagshof.

Überall sind die gerundeten Stücke von Devon, das bei solcher Höhenlage im Gebirge nicht ansteht, sowie die meist nur vereinzelten trachytischen Bomben der unzweideutige Beweis für das Anstehen des Tuffes unter dem Lehme.

Aufgeschlossen fand ich den Tuff in einer Aushebung an der S-Seite des Feldweges vom Sophienhof nach der Perlenhardt vor der östlichen Häusergruppe von Lahr.

b. Normal-Tuff.

Ungleich besser aufgeschlossen und weiter verbreitet als der Einsiedel-Tuff ist der Normal-Tuff:

Fussweg vom Steine 1,2 der Strasse durch Ittenbach hinüber nach Kante.

Feldweg von Kante nach der Perlenhardt, derselbe geht als Hohlweg über einen Tuffrücken und durchschneidet vom Wegekreuze bei Kante ab:

86	Schritte	Gehängelehm,
72	„	Trachyttuffe,
16	„	Drachenfels-Trachyt,
80	„	Trachyttuffe,
4	„	Wolkenburg-Andesit,
64	„	Trachyttuffe,
20	„	Wolkenburg-Andesit,
60	„	Gehängelehm, vermutlich über Trachyttuff,

dann steht man an der Halde des Trachytbruches der Perlenhardt, welche wohl die Grenze zwischen Tuff und Trachyt bedeckt.

Der Waldweg von hier an dem felsigen O-Abhange der Perlenhardt entlang in das Wiesenthal zwischen Perlenhardt und Scheerkopf geht bis zum Wegekreuze bei 382 auf der Karte, nach der Geländeform zu urteilen, nahe der Grenze von Trachyt und Tuff, dann schneidet er ein:

140 Schritte in Gehängelehm,
46 „ in Trachyttuffe,
1 „ in Basalt,
112 „ in Trachyttuffe bis zur Wiese.

Aus den Trachyttuffen ragen die festen Eruptivgesteine, teils in Felsen, teils zu eckigen Blöcken zerfallen, hervor. Ihre Grenzen sind nur in vereinzelten Fällen entblösst, so dass über ihre Lagerungsverhältnisse, ihre Ausdehnung sowie ihren etwaigen Zusammenhang nur in seltenen Fällen etwas sicheres beobachtet werden konnte.

§ 3. Drachenfels-Trachyt.

Eines der schönsten Vorkommen im Gebirge bildet der Rücken der Perlenhardt; die Felsriffe und namentlich die beiden Steinbrüche an der N-Seite bieten klaren Einblick in das Gestein, aber keine Grenzaufschlüsse gegen den Tuff. Überall zeigt das meist frische Gestein denselben Charakter und ist in plumpe, steil geneigte Pfeiler abgesondert.

Im frischen Zustande ist die Grundmasse ziemlich dunkelgrau, sonst durch Verwittern gebleicht, auch wohl mal gerötet. An einer Stufe im Universitäts-Museum sind die bis 5 mm grossen Feldspathe teilweise in eine, dem „Ehrenbergit“ des Drachenfels ähnliche, rötlich gefärbte, kaolinartige Masse umgewandelt.

Nach vom Rath bestehen die Plagioklasausscheidungen aus:

SiO_2	62.18 %	
Al_2O_3	23.52 „	
CaO	5.33 „	
Na_2O	8.97 „	(nicht direkt bestimmt.)
Glühverlust	0.44 „	
	100.44 %	

Vol.-Gew. = 2.576.

Die Sanidinausscheidungen erreichen hier bis 8 cm Länge und 2 cm Dicke.

Lewinstein hat sie analysiert:

SiO_2	65.26 %
Al_2O_3	17.62 „
Fe_2O_3	0.91 „
CaO	1.05 „
MgO	0.35 „
K_2O	11.79 „
Na_2O	2.49 „
	99.47 %

vom Rath bestimmte den Kieselsäuregehalt des Gesteins zu 64.56 %.

Das normale Gestein enthält gar nicht so selten bis über faustgrosse Nester mit feinkörnigem Gefüge und meist von etwas dunklerer Farbe. Die Gemengmineralien darin sind dieselben wie in dem umhüllenden Gesteine. vom Rath und Andere bezeichnen sie als Einschlüsse von einer anderen Trachytabart. Solchen ähneln sie wohl, besonders wenn sie nach aussen kugelig wie vulcanische Bomben und scharf begrenzt sind, sowie wenn sie auf ihrer Peripherie von dem umhüllenden Gesteine durch Lufträume geschieden sind, in denen sich fast immer bis 4 mm grosse Krystalle von Quarz[1]) und Tridymit angesiedelt haben. An einer solchen Stufe fand ich diese Krystalle noch bedeckt von bis 0,5 mm grossen Stilbitkrystallen[2]), an anderen Stufen mit einem blumig-strahligen Manganit (nicht Goethit, vom Rath).

Die concretionäre Natur dieser körnigen Partien wird jedoch dadurch erwiesen, dass sie ebenso oft äusserlich ganz unregelmässig zackig in das normale Gestein eingreifen und darin verlaufen, ohne dass sich Lufträume dazwischen schieben, dass sie auch centrale Drusenräume mit Quarz- und Tridymitkrystallen enthalten, dass an der schönsten Stufe im Universitäts-Museum das bombenähnliche, körnige Gebilde in der Mitte einen 6 cm grossen, mehr nach dem Rande hin noch einen kleineren Sanidin-Zwilling enthält, genau von derselben Beschaffenheit wie der normale Trachyt der Perlenhardt.

---

1) R $\{10\bar{1}1\}$, — R $\{01\bar{1}1\}$, ∞ R $\{10\bar{1}0\}$ und mehrere $\pm$ m R m 0 $\bar{m}$ 1$\}$ $\{0$ m $\bar{m}$ 1$\}$.

2) Tafelförmig nach $\infty P\infty$ $\{010\}$, am Rande begrenzt durch o P $\{001\}$, — $2P\infty$ $\{\bar{2}01\}$, $2P\infty$ $\{\bar{2}01\}$, bei der Annahme der Grundform von Des Cloizeaux, Groth, Hintze.

Die genetisch noch strittigen „Einschlüsse von krystallinischen und metamorphischen Schiefern“ sind von hier zuerst von Pohlig näher beschrieben worden und kommen gar nicht selten und bis über faustgross vor. Zum Teile zeigen sie deutliche plane Parallelstruktur (sog. Schiefer), zum Teile sind sie für das blosse Auge gleichmässig dicht (sog. Hornfels).

Einen „Thonschiefer-Einschluss“ fand Dannenberg u. d. M. ganz durchtränkt mit braunem Glase ohne Contactbildungen.

Am Lahrberg, der von ähnlicher Gestalt und Ausdehnung wie die Perlenhardt ist, fand ich den Trachyt sicher anstehend nur in einem kleinen Schurfe am steilen NW-Abhange etwa 50 m unterhalb des Basaltbruches; vielleicht steht er auch am SO-Abfalle im Walde nahe dem Bache an, sonst ist der ganze Rücken bedeckt mit eckigen Blöcken stets desselben Gesteins mit dichter, grauer, aber rötlich bis rot gefleckter Grundmasse.

Bei dem Gehöft Hardt kurz vor Ittenbach am NO-Fusse des Lahrberg schneidet der Hohlweg auf kurze Erstreckung zwischen den beiden Häusergruppen den verwitterten Drachenfels-Trachyt an; derselbe zeigt sich auch nw. vom Wege am Fusse einer Geländestufe in den Feldern anstehend.

Der durch die Strasse vom Margarethenkreuz nach Ittenbach zwischen den Steinen 0,7 bis 1,0 angeschnittene Trachyt dürfte wohl auch ein selbständiger Ausbruch sein. Im Gelände macht er sich gar nicht bemerklich; er hat, wie so mancher andere Lavagang des Gebirges, seine Längsrichtung in St. 5.

Der im Hohlwege zwischen Kante und der Perlenhardt auf 16 Schritte Erstreckung anstehende Trachyt bildet sichtlich im Tuff einen kleinen, schwach gewölbten Buckel. In den Feldern w. vom Wege, namentlich an der Terrasse nahe dem Bache liegt Block an Block von diesem Gesteine, ö. vom Wege scheint er sich bald auszukeilen. Der Trachyt ist manchmal kugelig verwittert und weiss, so dass er dem Tuff ähnlich sieht.

§ 4. Wolkenburg-Andesit.

Alle Vorkommnisse von Andesit dieses Gebietes gehören der Abart der Wolkenburg an, wenngleich sie häufig eine mehr oder weniger abweichende Beschaffenheit zeigen. Sie nähern sich nämlich oft dem Trachyt und sind wohl als Übergänge zum Trachyt aufzufassen, da sie ziemlich sauer sind, und da Orthoklase neben den Plagioklaskrystallen nicht selten beobachtet werden.

Der höhere Kieselsäuregehalt mag auch wohl durch den in manchen Vorkommnissen nachweisbaren Tridymit sowohl in der Grundmasse als auch in den Hohlräumen und durch Zersetzungen seine Erklärung finden.

Welche Ausdehnung die einzelnen Vorkommnisse besitzen und inwieweit sie mit einander in Verbindung stehen, lässt die Lehmdecke oft nicht mehr erkennen.

Der Buckel, auf dem der Sophienhof im Sattel zwischen Lohrberg und Oelberg liegt, zeigt an einigen Punkten (z. B. Strassenböschungen) anstehend, meist jedoch nur in losen Stücken, einen Andesit, der sich durch seine helle, rötlichgraue Farbe bemerkbar macht.

In vorwaltender Grundmasse liegen verwitterte, rote Biotitblättchen, viele bis 5 mm lange, meist zersetzte Hornblendeprismen, spärlich Plagioklasausscheidungen. U. d. M. konnten keine Augitausscheidungen erkannt werden, wohl aber Nester von Tridymit. Der Kieselsäuregehalt beträgt 59.02 %. Im Wassergraben der Strasse, gerade an der Einfahrt zum Gasthof, enthält der Andesit in Poren Tridymitkrystalle.

Ein Andesit von ähnlicher Farbe und Beschaffenheit bildet das SW-Ende des Lahrberg; zu beobachten sind nur lose Stücke, allein sein Anstehen darunter kann nicht bezweifelt werden.

Das Gestein enthält 60.23 % Kieselsäure. Die Menge der Plagioklase und der Augite ist in diesem Gesteine die übliche.

Am N-Abhange des Lahrberg findet sich, wie es scheint mitten im Trachyt, eine Felskuppe von Andesit, der sich von hier in einem Felsriffe das Gehänge hinabzieht und nahe der Kuppe durch einen kleinen Steinbruch aufgeschlossen ist.

Er bildet einen in St. 2—3 streichenden Gang, das erkennt man im Bruche aus der Stellung der Pfeiler, die Grenze gegen den Trachyt ist jedoch nicht entblösst. Nach N scheint er bis in das Thal niederzusetzen, nach S erstrecken sich seine Blöcke nur bis zur Grenze zwischen Wald und Feld.

Der Kieselsäuregehält beträgt nur 56.68 %, das Gestein zeigt auch einen rein andesitischen Typus und ein frisches Aussehen. Hornblende und Augit zeigen sich noch frisch, während der Plagioklas im Innern vielfach in Kalkspath umgewandelt ist, der sich auch in den Poren abgesetzt hat.

Am Hohn, so heisst das W-Ende von Ittenbach, fand sich an der Strasse beim Steine 1,2 unmittelbar an der S-Seite der Strasse bis 1897 Andesit in einem Steinbruchsversuche aufgeschlossen, 1898 ist in demselben ein Haus gebaut worden, für dessen Fundamente der Fels von neuem gesprengt werden musste; das Gestein enthält 59.47 % Kieselsäure. Auf der N-Seite der Strasse konnte dasselbe Gestein nur in losen Stücken gefunden werden. Vermutlich setzt dieser Andesitgang in St. 3—4 nach NO fort, denn beim Hofe Falkenstein n. von Ittenbach zeigt sich dasselbe Gestein in einer kleinen Kuppe anstehend.

Ö. vom Wege von Kante nach der Perlenhardt befindet sich eine schwach gewölbte Kuppe oder Rücken von Andesit. Hier findet man, besonders auf dem höchsten Punkte, nur lose Blöcke; der genannte [1]) Hohlweg schneidet aber den Fels an zwei Stellen an. An der nördlichen, nur 4 Schritte breiten Anschnittstelle ist der Andesit zerfallen, der südliche Anschnitt ist davon durch Tuff auf 64 Schritte getrennt. Der Andesit steht hier auf 20 Schritte an und überschreitet den Weg wohl nicht weit nach SW.

Derselbe erinnert von allen Andesiten in der Umgegend von Ittenbach am meisten an Trachyt. Sein Kieselsäuregehalt steigt sogar auf 63.49 %, und Orthoklasausscheidungen sind gar nicht selten u. d. M. zu finden. Seine Struktur und seine Gemengmineralien sind aber dieselben wie in den benachbarten Andesiten.

---

1) s. o. § 2 b.

Wo sich das von Lahr nach Ittenbach ziehende Thälchen zwischen den Trachytmassen des Lahrberg und der Perlenhardt verengt, liegen am rechten Steilgehänge auf nahe 150 m Erstreckung grosse Blöcke von Andesit, der im Tuffe wohl einen Gang bildet und die Einengung des Thales zusammen mit dem jenseits befindlichen Trachyte verursacht hat.

W. vom Hofe Perlenhardt befinden sich etwa in St. 7—8 in den Feldern bis zu den Wiesen hinab wiederum so zahlreiche eckige Stücke von angewittertem Andesit [1]), dass darunter der Fels als Gang anstehen dürfte. Derselbe durchsetzt nach W wohl noch das Wiesenthal, denn zwischen den beiden Armen des hier gegabelten Thales befand sich 1898 ein neuer Aushub in Andesit genau in der Fortsetzung jenes Blockzuges.

§ 5. Ungleichkörniger gemeiner Basalt.

Nur solchen Plagioklasbasalt kennt man in diesem Gebiete anstehend an folgenden Stellen.

Auf der Spitze des Lahrberg setzt ungefähr in St. 10 Basalt durch den Weg nach NW in den Wald hinein, wo er in einem, schon von Zehler beschriebenen Steinbruchsversuche aufgeschlossen ist, während er nach SO in den Feldern nur in losen, aber zahlreichen Stücken sich zeigt, die sich jedoch nicht ganz bis in das Thal hinab verfolgen lassen.

Der Basalt bildet einen etwa 25 m mächtigen Gang, wie es scheint auf der Grenze von Trachyt und Andesit. Nach NW dürfte derselbe im genannten Steinbruche endigen, dafür spricht nicht nur die dortige radiale Stellung der nur flach geneigten Basaltsäulen, sondern auch der schon erwähnte Schurf im Trachyt etwas unterhalb des Steinbruches in der Richtung des Ganges [2]).

1) Mit 60.96 % SiO_2.

2) Die in beiden Thalsohlen, nahezu in der Streichrichtung dieses Ganges herumliegenden, bis 1 m grossen Basaltblöcke sind nicht die Fortsetzung des Ganges, sondern Findlinge eines anstehend nicht bekannten Hornblendebasalts.

v. Dechen giebt in dem fast dichten Basalt ausser den gewöhnlichen Gemengmineralien noch Bronzit, Glanzspath, Quarz mit Kalkspath auf den Rissen und Basaltjaspis an.

Im grossen (östlichen) Trachytsteinbruche der Perlenhardt sind zur Zeit drei Basaltgänge aufgeschlossen, die bis zu Tage durchsetzen.

Der erste Gang streicht in St. 11, fällt mit 80° NO ein, ist etwa 0,3 bis 0,4 m mächtig, setzt nahe dem jetzigen W-Stosse durch den ganzen Bruch und steht am NW- und SO-Stosse im Trachyt aufgeschlossen an. Das frische Gestein ist plattig nach den Salbändern abgesondert und zeigt an einigen Stellen kugelige Bildungen.

4—5 m im Liegenden dieses Ganges liegt der zweite Gang, er streicht in St. 10,5, fällt mit 75—80° NO ein, ist also ein Parallelgang, jedoch nur 0,2 bis 0,3 m mächtig. An diesem Gange kann man wiederholt beobachten, dass er den Absonderungsklüften des Trachyts folgt, an denen er manchmal plötzlich abschneidet, um in einer benachbarten Kluft seine Fortsetzung zu finden. Auch dieser Basalt neigt trotz seines frischen Zustandes schon zur Kugelbildung.

Der dritte Gang durchsetzt in der Mitte des Bruches den W-Stoss in St. 2 mit 70° östlichem Einfallen, ist an der Oberfläche 0,5 m mächtig, keilt sich aber schon bei etwa 7 m Tiefe aus.

Am SO-Gehänge der Perlenhardt durchsetzt noch ein etwa 0,4 m mächtiger Basaltgang in St. 11 mit 85° Einfallen nach NO den Trachyttuff[1]); seine beiden Salbänder gegen den Tuff sind aufgeschlossen, sein Gestein ist nicht mehr frisch.

5. Gruppe Lohrberg.

Sie liegt zwischen dem Mittelbachthal im N und Rhöndorferthal im S, wird im W begrenzt durch die Schluchten zwischen dem Lohrberg und Heideschottberg einerseits und Jungfernhardt andererseits. Nach O überschreitet diese

1) s. o. § 2 b.

Gruppe nur an wenigen Stellen die Strasse vom Löwenburgerhof nach dem Margarethenkreuz; zu ihr gehören: Gr.[1]) und Kl.[2]) Brüngelsberg, Gierscheid[3]), Ittenbacher Kottnebel[4]), Löwenburgertränke[5]), Oelend[6]), Tränkeberg[7]), Userottsknippchen[8]), Userottswiese[9]).

1789. Nose, 1. 142.
1805. Wurzer, 49—50.
1828. v. Dechen, Hertha 12. 223, 236.
1836. Horner, 439, 441, 445.
1837. Zehler, 37—38, 116—22, 123—24.
1860. vom Rath, Nied. Ges. 17. 90.
1861. vom Rath, 10, 25—26, 41—42.
1861. v. Dechen, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 22, 52, 61, 63, 64, 89, 90, 93—94, 95, 97, 101, 103, 104, 105, 117, 118, 119, 120, 154—56, 160, 173, 178, 179, 184, 187, 188, 189, 190, 196, 198, 199, 200, 216, 217—18, 235, 236, 237, 255, 415, 419.
1868. Zirkel, N. Jahrb. 705, 706.

---

1) Jetzt vielfach Merkenshöhe genannt.

2) Kleine Kuppe w. vom Gr. Brüngelsberg, welche auf der Karte nicht deutlich hervortritt.

3) Quelle am N-Abhange des Lohrberg im obersten Thalkessel des Mittelbach, w. unterhalb Sophienhof.

4) Sattel zwischen Lohrberg und Scheerkopf.

5) Kleiner Weiher am Ausgange der Schlucht zwischen Lohrberg und Brüngelsberg an der O-Seite der Strasse vom Löwenburgerhof nach Margarethenkreuz.

6) Oelend(s)berg, Ellenzberg, Ellenzburg ist ein Klippenzug zwischen Jungfernhardt und Lohrberg an der SW-Seite der Userottswiese.

7) Die bisherigen Karten nennen so die Kuppe an der O-Seite des Gr. Brüngelsberg, um die die Strasse vom Löwenburgerhof nach Margarethenkreuz die scharfe Kehre macht. Der Tränkeberg der neuen Karte hat auf den alten Karten und in den Büchern keinen Namen. Es scheint mir notwendig, jetzt die Namen der neuen Karte zu gebrauchen; bei dem geologisch so oft genannten Tränkeberg sei es noch besonders hervorgehoben durch den Zusatz: (alt) oder (neu).

8) So heisst der NW-Ausläufer des Lohrberg, um den die Strasse nach dem Drachenfels die scharfe Kehre beschreibt.

9) Zehler schreibt Usseroth; vom Rath Ausserod.

1872. vom Rath, Pogg. Ann. **147**. 281—82.
1872. vom Rath, Nied. Ges. **29**. 137—38.
1873. Zirkel, 405.
1879. vom Rath, Nied. Ges. **36**. 322.
1879. v. Dechen, Nied. Ges. **36**. 404, 407.
1884. v. Lasaulx, Nied. Ges. **41**. 157.
1887. Pohlig, Nied. Ges. **44**. 167.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13**. 51, 56—58, 61—62, 78, 80, 92—94, Taf. 1 u. 3.
1893. Lacroix, 373.
1894. Zirkel, Petr. **2**. 381, 602, 610.
1895. Dannenberg, Tscherm. Mitt. **14**. 76, 83.
1899. Kaiser, Groth. Zeitsch. **31**. 32—33.

Der Lohrberg ist die grösste Trachytkuppe des Gebirges, die rings herum von Trachyttuff umgeben wird, und nicht, wie bisher angenommen, mit den benachbarten Trachytkuppen zusammen eine grosse Trachytmasse („Gang“, „Strom“) bildet. Zugleich ist sie die einzige Kuppe im Gebirge, welche gegliedert ist, indem von der Spitze des Berges sieben Rücken ausstrahlen, die durch deutliche Schluchten von einander geschieden sind. Zwischen dem Lohrberg und Brüngelsberg befinden sich zwei Schluchten, die westliche mündet oberhalb des Kühlsbrunnen in's Rhöndorferthal, die andere nach O gerichtete ist der Beginn des Einsiedlerthal.

§ 1. Trachyttuff.

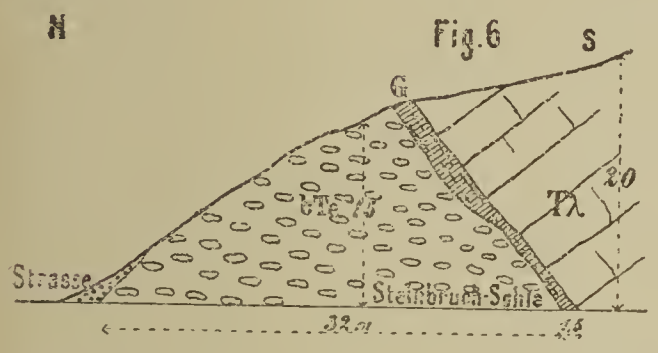
Auch hier verraten sich die Tuffe oft nur durch die Geländeformen und durch Quellenaustritte. Sehr bezeichnend sind in dieser Hinsicht der Wiesenkessel an der Gierscheidquelle und die Userottswiese. In dem ersteren habe ich vergeblich nach anstehendem Tuffe gesucht; v. Dechen hatte ihn aber dort gesehen.

Auch an deutlichen und selbst vortrefflichen Aufschlüssen fehlt es nicht.

a. Einsiedel-Tuff.

Die den Lohrberg auf seiner N- und O-Seite umziehenden Strassen liegen auf oder nahe der Grenze von Tuff und Trachyt und zeigen an ihren Böschungen bald dieses bald jenes Gestein.

An der Strasse vom Drachenfels nach Sophienhof scheint der Einsiedel-Tuff gleich hinter Stein 3,0, wo sich ein verlassener Trachytbruch befindet, zu beginnen. Der Eingang zu dem grossen Trachytsteinbruche, Fig. 6, beim Steine 3,1 hat den Tuff auf 32 m Länge und bis zu etwa 15 m Höhe durchschnitten. Die entblösste Grenze zwischen Tuff und Trachyt streicht in St. 6—6,5 und fällt mit 40—45 ° nach S ein.



bTe Einsiedel-Tuff.
Tλ Lohrberg-Trachyt.
G trachytischer Grenztuff.

Der Tuff ist hier ungeschichtet, plump zerklüftet, bald pfeilerartig, bald bankartig und so fest, dass er die senkrechten Wände des Einganges bildet. Er ist sehr reich an Devonstücken, enthält aber auch viele, in der Regel auch nur bis faustgrosse, gleichfalls mehr oder weniger gerundete Trachytstücke von verschiedener Struktur und Farbe. Besonders häufig finden sich ziemlich helle, rot und grau gefleckte, feinkörnige (1—2 mm) Trachyte, welche im Grenztuffe [1]) fehlen. Ihr Gestein lässt im granitisch-körnigen Gemenge ausser dem Feldspathe noch Biotit und Augit erkennen; Stücke von Lohrberg-Trachyt finden sich nicht im Tuffe.

Sehr schön ist ferner der Aufschluss beim Steine 4,5 am Ittenbacher Kottnebel sowohl an der neuen Strasse wie auch in dem etwas tiefer liegenden alten Hohlwege, von wo schon Zehler und v. Dechen diesen dunklen Tuff beschrieben haben.

Westlich des Steines 4,5 zeigt er undeutliche Schichtung mit etwa 40 ° Einfallen nach NNO; östlich des Steines findet sich keine Schichtung mehr. An einigen Stellen der Böschung ist durch Kiesgewinnung hinter dem Tuffe der Trachyt entblösst [2]). Trachytischen Grenztuff, wie im

1) s. u. § 2 a.
2) s. u. Fig. 7.

grossen Trachytbruche am N-Gehänge des Lohrberg, habe ich in diesem Aufschlusse nicht beobachten können.

Hier besteht der nie sehr grobe, in der Regel gut verfestigte Einsiedel-Tuff vielleicht zu zwei Drittel aus den gerundeten, oft sehr dunklen bis faustgrossen Devonstücken. Von etwa gleicher Grösse sind die dazwischen liegenden Bomben und gerundeten Stücke von Trachytabarten. Das bald sandige, bald thonige Bindemittel ist durch Eisen und Mangan sehr dunkelfarbig, rot oder braun.

Andeutungen von demselben Tuffe findet man noch in der Schlucht zwischen Tränkeberg (neu) und Brüngelsberg, auf dem Plateau des Brüngelsberg zwischen beiden Andesitgängen, sowie an dem SW-Fusse des Trachytriffes des Oelend am Wege in das Rhöndorferthal.

b. Normal-Tuff.

Die besten Aufschlüsse liegen am Brüngelsberg, wo sie schon von Zehler und v. Dechen erkannt worden sind. Etwa in der Mitte des Fussweges von der Löwenburgertränke auf die Merkenshöhe steht ein ziemlich festes, rotbraunes, breccienartiges Gestein an, das v. Dechen 1861 „Breccientrachyt“ oder „Trachytbreccie“ benannt hat.

Sowohl für das blosse Auge als auch u. d. M. erweist sich das Gestein in allen Teilen völlig klastisch und fast ganz aus trachytischem Materiale gebildet; die Brocken sind selten grösser als 5 bis 10 mm, teils eckig, teils bombenartig gerundet.

Salzsäure löst das färbende Eisenoxyd und Eisenhydroxyd, ohne dass dadurch die Verfestigung geschwächt wird.

Unweit des Strassensteines 5,0 zwischen Löwenburgerhof und Löwenburgertränke, kurz vor der scharfen Kehre, zeigen die meist verstürzten Böschungen den gleichen, nur nicht eisenschüssigen, verfestigten Trachyttuff, der von einem Andesit- und einem Basaltgange durchsetzt wird.

Der daneben liegende, zum Löwenburgerhofe gehörige Garten und die im W daran stossenden Felder zeigen mehrfach den Normal-Tuff anstehend oder zerfallen.

Die Böschungen des Weges durch das Rhöndorferthal, am S-Fusse des Brüngelsberg gewähren etwa vom

Wegesteine 2,8 an aufwärts bis zu seiner Einmündung in die Strasse auf dem Sattel zwischen Rhöndorfer- und Einsiedlerthal an vielen Stellen gute Aufschlüsse.

Von diesem Wege geht etwas unterhalb des Steines 2,9 ein Hohlweg ab durch die westliche Schlucht zwischen Brüngelsberg und Lohrberg, der zuerst auf etwa 30 m Erstreckung in einen kreideähnlichen Tuff eingeschnitten ist, hinter dem der Trachyt des Lohrberg auf kurze Erstreckung aufsetzt.

Ein eigentümlicher, rein trachytischer Tuff ist sö. von Sophienhof an der S-Seite der Strasse nach dem Löwenburgerhofe bei dem Steine 3,8 in einer Grube und an den Wegeböschungen aufgeschlossen. Man könnte dieses rötlich- bis violettgraue Trümmergestein leicht mit dem verwitterten und gleichfarbigen dortigen Andesit verwechseln, wenn es nicht deutliche Spuren von Schichtung zeigte und häufig deutliche, in Bimstein übergehende Bomben von Trachyt enthielte.

In ihrer meist rötlichbraun-grauen, porösen Grundmasse von etwas schuppigem Gefüge liegen viele, zerbröckelnde, 2 bis 3 mm grosse Ausscheidungen von Feldspath, bis 5 mm lange Prismen von Hornblende und spärliche Biotitschuppen.

Nach den mikroskopischen Untersuchungen besteht die stark vorwaltende, rundblasige Grundmasse aus einem meist bräunlichen Glase mit vielen farblosen Feldspathtäfelchen, schön fluidal geordnet, und mit winzigen Magnetitkörnchen. Die Ausscheidungen sind Orthoklas und Plagioklas wohl in gleicher Menge, frische Hornblendeprismen und Biotit, beide ohne Magnetitsaum, frischer grüner Augit und Magnetit.

c. Harttuff.

Dieses charakteristische, überall gleiche Gestein hat schon im ersten Teile seine Beschreibung erfahren.

Es ist am Brüngelsberg zuerst aufgefunden worden, wo es an drei Stellen in Felsen ansteht, öfters begleitet von grösseren Blockhalden.

Der Harttuff bildet nämlich den N-Abhang des „Gr. Brüngelsberg“ (Merkenshöhe) in unmittelbarer Nähe des Andesit, aus dem die Felsspitze und der S-Abhang be-

stehen, ferner einen n. vom Gr. Brüngelsberg gelegenen, von W nach O gerichteten Klippenzug, der von der Merkenshöhe durch eine wohl in lockerem Tuffe eingewaschene Schlucht geschiedenen wird, und schliesslich noch die Kuppe des Kl. Brüngelsberg[1]), welche am SW-Gehänge des Brüngelsberg der Karte mitten im Walde gelegen ist und von dem im N aufsetzenden Andesitgange des Gr. Brüngelsberg durch eine wohl gleichfalls in lockeren Tuff eingeschnittene Schlucht getrennt ist.

§ 2. Trachyte.

a. Lohrberg-Trachyt.

Nicht bloss mehrere Steinbrüche und die Strassenböschungen zeigen den Trachyt am Lohrberg anstehend, sondern auch die meisten Fusswege, und sehr oft besitzen die von der Bergspitze ausstrahlenden Rücken einen felsigen Kamm.

Die besten und interessantesten Aufschlusspunkte sollen in ihren geologischen und petrographischen Besonderheiten beschrieben werden, da das Gestein im ersten Teile schon im Allgemeinen geschildert worden ist.

Der grosse, bis jetzt in Betrieb gestandene Steinbruch an dem N-Abhange des Lohrberg an der Drachenfelsstrasse beim Steine 3,1 ist von hervorragender Schönheit und Wichtigkeit.

Das Profil auf beiden Stössen im Eingange des Bruches ist schon oben bei der Besprechung der Einsiedel-Tuffe in Fig. 6 gegeben worden.

Auf der Grenze zwischen diesem Tuff und Trachyt, die mit 40 bis 45° nach S in den Berg einfällt und in

---

1) Das Gestein vom Kl. Brüngelsberg hat schon Zehler beschrieben. Nach Grosser bildet dieses von ihm auch schon an einigen Stellen zwischen Brüngelsberg und Lohrberg anstehend aufgefundene, grauwackenartige, feste Gestein eine tertiäre Ablagerung, vielleicht durch den Contact mit Andesit verändert; es sieht einem vulcanischen Gesteine nicht unähnlich, ist indessen ein klastisches.

St. 6 bis 6,5 streicht, liegt ein an der Bergoberfläche 2 bis 2,5 m, in der Steinbruchssohle nur noch 1—1,5 m mächtiger, rein trachytischer Grenztuff, der gegen den Einsiedel-Tuff in Farbe, Zusammensetzung und Struktur so absticht, dass v. Dechen (1879) schon diese „1—3 m starke Lage von weissem Conglomerat (Backofenstein)“ über dem Tuffe mit den gerundeten Devonstücken hervorhebt.

Der Grenztuff ist hell, fast weiss, z. T. etwas streifig parallel der Grenze in Farbe und Struktur und besteht hauptsächlich aus eckigen oder wenig gerundeten, bis kopfgrossen Stücken von Trachyt von solchem Gefüge wie der unmittelbar an der Grenze anstossende Lohrberg-Trachyt, weniger wie der weiterhin im Bruche gewonnene Stein. Feinere und gröbere, der Grenze ungefähr parallele Lagen von Grenztuff wechseln mit einander.

Der Trachyt ist in schönen, zur Grenze winkelrecht stehenden Pfeilern abgesondert, die nach dem Innern des Berges an Durchmesser zunehmen und die Gewinnung von grossen Werkstücken (z. B. für das Dechen-Denkmal) gestatten. Auf das Gestein dieses ausgedehnten Steinbruches dürften sich wohl die meisten bisherigen Angaben über den Trachyt des Lohrberg beziehen.

Das Gestein ist unregelmässig meist sehr fein porös, nach vom Rath jedoch weniger porös als der Trachyt vom Drachenfels. Ab und zu hat sich auch ein etwas grösserer Hohlraum gebildet, in welchen die 1—3 mm grossen Feldspathkrystalle des Gesteins hineinragen. Eine rundblasige, ins schlackige übergehende Schliere habe ich nur an einer ganz beschränkten Stelle gefunden.

Nach der Tuffgrenze hin ändert sich in diesem Steinbruche sehr deutlich das Gefüge des normalen Lohrberg-Trachyt; es nimmt die Grundmasse an Dichtigkeit und Ausdehnung zu, die Ausscheidungen an Zahl, Grösse und guter Ausbildungsweise ab; grössere Sanidine werden darin gänzlich vermisst; die Grundmasse zeigt u. d. M. mehr körnige als leistenförmige Feldspathmikrolithen und infolge dessen keine Fluidalstruktur mehr. Die in dem Grenztuffe befindlichen Trachytstücke gleichen dieser petrographischen Grenzfacies, nur ist die Grundmasse der Bomben mehr strahlig und fluidal als körnig.

Auf Klüften und in Drusen fand vom Rath in diesem Steinbruche vortrefflich ausgebildete Krystalle von Nephelin $\infty P \{10\bar{1}0\}$, $o P \{0001\}$, kaum 1 mm erreichend auf Tridymit.

Diese Stufe konnte bisher im Universitäts-Museum nicht aufgefunden werden, was zu bedauern ist, da der Nephelin an solcher Stelle ganz ungewöhnlich ist.

Eine andere Stufe im Universitäts-Museum „vom NW-Abhange des Lohrberg“ zeigt in kluftähnlichen Drusen, z. T. auf Tridymit, Krystalle von Stilbit (Heulandit), „die 1879 von Trippke entdeckt worden sind.“ Die bis 1 mm grossen Krystalle sind tafelförmig nach $\infty \breve{P} \infty$ {010}, aber nicht so gut ausgebildet als die an der Perlenhardt und Wolkenburg.

Auch der Lohrberg-Trachyt enthält kleine und bis kopfgrosse Nester von körnigem (fein bis mittel) Gefüge, bald von unregelmässiger, bald von kugeliger Umgrenzung, bald in das Normalgestein verlaufend, bald scharf dagegen abschneidend. Sie bestehen aus denselben Gemengmineralien wie das Normalgestein. Auch hier sind beide Gefügearten manchmal durch kluftartige Drusenräume geschieden. An solchen Stufen im Universitäts-Museum sind die Drusenwände mit zierlichen, wasserklaren, selten über 1 mm grossen Krystallen von Thomsonit (Comptonit) $\infty P \breve{\infty}$ {010}, $\infty P \bar{\infty}$ {100}, ∞P {110}, o P {001}, sehr stumpfes $\frac{1}{m} P \breve{\infty}$ {01 m} dicht bedeckt.

„Einschlüsse von schieferigen krystallinischen Gesteinen“ giebt v. Dechen als häufig an, Pohlig will feinkörnigen Granit eingeschmolzen gefunden haben, und Dannenberg beschreibt aus dem „Steinbruche am Userott“ „Einschlüsse“, in denen Korundleisten ein ziemlich regelmässiges Netzwerk bilden, dessen Maschen von Magnetitkörnern erfüllt sind. In demselben Bruche fand er auch „Einschlüsse von krystallinischen bezw. metamorphischen Schiefern.“

Der kleine alte Steinbruch an der Drachenfelsstrasse beim Steine 3,0 steht ausschliesslich in Trachyt.

Ein anderer, verlassener Steinbruch liegt etwas höher am N-Gehänge als der zuerst genannte grosse Steinbruch. Zwischen beiden ging früher der Fussweg von Userottswiese nach Lahr hindurch, wie es die Karte noch angiebt. Wegen der Ausdehnung des grossen Bruches wurde 1898 dieser Fussweg durch diesen verlassenen Bruch verlegt und dabei am O-Ende desselben durch Sprengung eines Hohlweges eine vom Lohrberg-Trachyt abweichende, bis 2 m mächtige, scharf begrenzte Gesteinsschliere am N-Stosse und in der Sohle des Hohlweges angeschnitten. Dieses Gestein erinnert durch seine perlgraue, schuppige Grundmasse und durch die zahlreichen Hornblendeprismen neben

Feldspathtafeln an den Brüngelsberg-Andesit; die nähere örtliche und mikroskopische Untersuchung lässt aber keinen Zweifel, dass es nur eine Schliere eines ungewöhnlich hornblendereichen Trachyts ist.

Die stark vorwaltende Grundmasse besteht aus einer bräunlichen, körnig-schuppigen, doppelbrechenden, wohl aus Glas entstandenen Masse mit dichtgedrängten, tafelförmigen Mikrolithen von Feldspath, beide durchspickt von prismatischen Mikrolithen von grünlichem Augit, viel seltener von brauner Hornblende und von Magnetitkörnchen. An 2—5 mm grossen, frischen Ausscheidungen von Hornblende ohne Saum, Orthoklas, Plagioklas, Augit, Magnetit und Apatit ist kein Mangel; Titanit und Biotit wurden nicht beobachtet.

Ausgezeichnet ist diese Schliere noch durch viele zackige und rundliche Hohlräume, in welche die Feldspathschuppen der Grundmasse hineinragen und den Porenwänden einen seiden- bis perlmutterähnlichen Schimmer verleihen, und welche mit zahlreichen, bis 5 mm grossen Krystallen von Chabasit R {10$\bar{1}$1} bekleidet sind, die meist Durchkreuzungszwillinge nach o R {0001}, z. T. nach E. Kaiser auch Berührungszwillinge nach R {10$\bar{1}$1} sind. In einer dieser Drusen fand ich bis 4 mm grosse Durchkreuzungszwillinge von Phillipsit nach o P {001} mit den Flächen ∞ P {110}, $\infty \breve{P} \infty$ {010}, o P {001}.

Dass der im grossen Steinbruche angeschnittene Mantel des Trachyttrichters kein regelmässig kegelförmiger ist, zeigt die Karte. Er besitzt mehrere, z. T. recht beträchtliche rippenartige Vorsprünge (Ausbuchtungen, Ausweitungen), denen stets die von der Bergspitze ausstrahlenden Bergrücken entsprechen, und dazwischen liegende Einbuchtungen. Während in den Steinbrüchen die Absonderung des Trachyts eine pfeilerförmige ist, sind die Felskämme oder Riffe auf solchen Rücken ausgezeichnet plattig abgesondert, und zwar immer so, dass die Platten dem Rücken parallel gehen. An den Flanken werden diese Kämme häufig von Schutthalden, „Rosseln“ begleitet, die aus solchen abgelösten Platten bestehen.

Die schärfste dieser Ausbuchtungen ist der Trachytrücken des Userottsknippchen am NW-Gehänge des

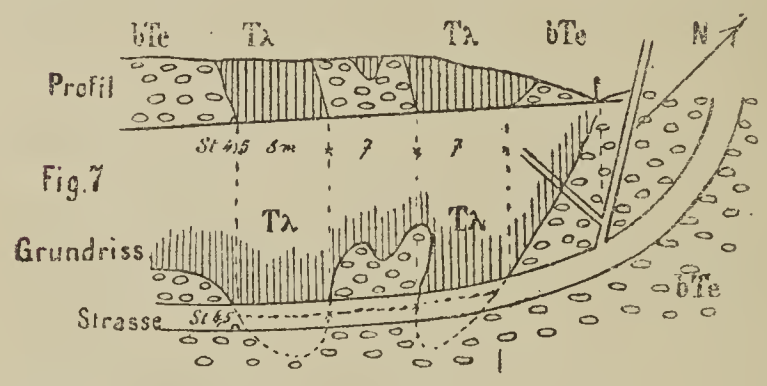
Lohrberg, wo der Trachyt schon 40 Schritte vor dem Steine 2,7 an der Strassenböschung beginnt und bis zum Steine 3,0 anhält. Nach dem Gelände zu urteilen überschreitet er kaum diese Strasse, welche diese Ausbuchtung in scharfer Kehre umzieht.

Eine kleinere, aber deutlich ausgeprägte Ausbuchtung durchschneidet die Strasse von Margarethenkreuz nach dem Löwenburgerhof zwischen den Steinen 4,0 und 4,1; einige Häuser von Lahr stehen darauf, und ein kleiner Bruch entblösst den Trachyt.

Derselbe ist auffallend reich an höchstens 10mm grossen Sanidinkrystallen in ziemlich zurücktretender, dichter Grundmasse.

Ein breiter Rücken wird von derselben Strasse überschritten zwischen den Steinen 4,2 und 4,4. Der bald verwitterte, bald feste Trachyt ist auf beiden Seiten der Strasse in kleinen Brüchen aufgeschlossen.

Der Rücken von Trachyt, der sich vom felsigen Tränkeberg (neu) nach dem Ittenbacher Kottnebel zieht, ist bei dem Wegesteine 4,5 in der Tuffgrube gut entblösst und findet hier, wie es Fig. 7 in Grund- und Aufriss zeigt,



Tλ Lohrberg-Trachyt.
bTe Einsiedel-Tuff.

mit einigen Apophysen im Tuffe sein Ende [1]).

---

1) Diese Apophyse wird zuerst von Horner, später von v. Dechen und vom Rath als Gang im Tuffe beschrieben, der quer durch den Weg setzt, während Zehler dieselbe schon als „einen vorspringenden Kamm des Lohrberg“ bezeichnet. Auch vom Rath hält einen Zusammenhang der in der Nähe hervorragenden Trachytkuppen mit diesem „Gange“ für unzweifelhaft. Grosser giebt von diesem Aufschlusse eine photographische Ansicht, aber auch eine Auslegung, für die nach meinen wiederholten und sorgfältigen Untersuchungen kein Anhalt vorliegt.

Unmittelbar an der Tuffgrenze erinnert dieser Trachyt an den vom Rücken von Lahr soeben erwähnten in Betreff der vielen Sanidinkrystalle, nur tritt hier die dichte Grundmasse nicht so stark zurück. An beiden Stellen rühren diese Abweichungen des Gefüges gegen den normalen Lohrberg-Trachyt wohl von der Grenze, d. h. von der rascheren Abkühlung her.

Zwischen den Steinen 4,8 und 4,7 der Strasse nach dem Löwenburgerhof oberhalb der Löwenburgertränke setzt der Trachyt des Tränkeberg (neu) gangartig auf etwa 14 Schritte durch die Strassenböschung. Beiderseits wird er von Einsiedel-Tuff begrenzt. Das Einfallen der gangähnlichen Trachytmasse ist steil nach W, ihr Fortsetzen nach SO unbekannt.

Der gangartige Ausläufer des Lohrberg-Trachyt, welcher zwischen den Steinen 2,9 und 3,0 des Weges durch das Rhöndorferthal den Tuff durchschneidet, kurz vor 3,0 im Bachbette ansteht und wohl noch in den Wiesen als kleiner Buckel sich bemerkbar macht, wird auch von dem Hohlwege, der beim Steine 2,9 in die Schlucht zwischen Lohrberg und Brüngelsberg sich abzweigt, auf etwa 100 m Erstreckung durchschnitten.

Kürzer und weniger markirt ist ein Ausläufer, der nahe beim Wegesteine 2,8 denselben Weg durchsetzt und in den Wiesen gleichfalls einen kleinen Buckel hervorruft.

Aus derselben Trachytabart besteht auch der Oelend, so wird das etwas gekrümmt in St. 11 verlaufende Felsenriff genannt auf der SW-Seite der Userottswiese im Tuffsattel zwischen Lohrberg und Jungfernhardt. Nach N endet es an der Drachenfelsstrasse zwischen den Steinen 2,5 und 2,6 in einem wohl bei der Strassenanlage und durch Steinbruchsbetrieb entstandenen Felsabsturze.

Der aus dem Rhöndorferthal heraufkommende Fussweg nach der Userottswiese durchquert das hier vielleicht noch 30—40 m dicke Riff, in welchem auf der NW-Seite dieses Weges ein Steinbruchsversuch sich befindet [1]).

Alle Beobachtungen sprechen dafür, dass der Trachyt dieses Riffes weder mit dem der Jungfernhardt noch mit

1) Das Gestein von hier enthält nur 59.93 % Si O .

dem des Lohrberg an der Oberfläche zusammenhängt, sondern einen selbständigen Gang im Tuffe bildet. Der oft noch recht frische Trachyt ist parallel seiner Längserstreckung plattig abgesondert.

An dem Felsabsturz an der Drachenfelsstrasse zeigt sich ein sehr auffallender Wechsel der Richtung in dieser Absonderung, den Grosser als eine Verwerfung beschrieben und abgebildet hat. „Durch eine scharfe Grenzzone von wenigen Centimetern Dicke geschieden liegen am westlichen Teile die dünnen Platten des Trachyts höchstens 20° gegen NW geneigt, am östlichen dagegen sind sie mit über 60° Einfallen gegen N aufgerichtet.“ „Die Grenzzone besteht aus zerriebenem trachytischen Material; der Trachyt beider Teile unterscheidet sich durch nichts.“

b. Mittelbach-Trachyt.

An dem am weitesten nach O gelegenen Knie des Abfuhrweges vom grossen Steinbruche am N-Abhange des Lohrberg in das Mittelbachthal, unterhalb der grossen Steinbruchshalden, steht ein verlassener Steinbruchsversuch in dieser weissen Trachytabart, dem Anscheine nach rings von Tuff umgeben.

c. Drachenfels-Trachyt.

Am O-Fusse des Brüngelsberg zeigt sich in dem Fusswege, der nahe dem Steine 5,0 der Strasse vom Löwenburgerhofe nach dem Margarethenkreuz sich abzweigt und zum SW-Fusse des Scheerkopf führt, auf etwa 5 Schritte ein ganz zu Grus zerfallener Trachyt mit grossen Sanidinkrystallen. Derselbe bildet wohl einen schmalen Gang in St. 11—12 im Einsiedel-Tuff, östlich der noch zu erwähnenden Basaltgänge.

§ 3. Brüngelsberg-Andesit.

Diese Abart ist am Brüngelsberg am schönsten entwickelt und bildet hier zwei mächtige, von W nach O gerichtete Gänge.

Der westliche Gang bildet den sog. Gr. Brüngelsberg (Merkenshöhe) und der östliche Gang einen etwas niedrigeren

Gipfel, der bisher den Namen Tränkeberg führte. Beide erheben sich aus einem plateauartigen Sockel, der aus Tuff besteht. Ein Zusammenhang beider Gänge an der Erdoberfläche konnte im Dickicht nirgends aufgefunden werden und ist nach den beim Tuff mitgeteilten Beobachtungen zweifelhaft.

Der westliche Gang beginnt im O an der Felsspitze der Merkenshöhe, von der sich ein plattig-felsiger Grad nach W in die Schlucht zwischen dem Lohrberg und Brüngelsberg zieht. Die losen Blöcke dieses Gesteins gehen bis zum Wasserlaufe dieser Schlucht hinab.

An der Felsspitze [1]) ist das Gestein am gröbsten krystallinisch ausgebildet, sowohl in der Grundmasse als auch in den Ausscheidungen, und die Parallelstruktur am wenigsten entwickelt, aber immer noch deutlich.

Nach den Analysen der stud. chem. Rössler (I) und Küppers (II) besteht das bei 110° getrocknete Gestein der Felsspitze aus:

	I	II
SiO_2	57.19 %	56.64 %
TiO_2	0.32 „	0.37 „
P_2O_5	0.09 „	0.10 „
Fe_2O_3	6.85 „	6.23 „
FeO	0.70 „	0.67 „
Al_2O_3	16.27 „	16.88 „
CaO	4.89 „	5.00 „
MgO	2.28 „	2.23 „
K_2O	4.79 „	} nicht bestimmt.
Na_2O	6.08 „	
	99.46 %	

Ich fand den Gehalt an Kieselsäure = 55.50 %.

An der Spitze ist das Gestein kompakt, während es in dem nach W ziehenden Felsriffe teilweise sehr porös wird.

Nach W, wohin sich der Gang zu verschwächen scheint, werden die Ausscheidungen sichtlich kleiner, die Grundmasse schuppiger und die Parallelstruktur immer deutlicher.

---

1) Die N-Hälfte der Spitze, auf der die Bank steht, besteht aus Harttuff, die S-Hälfte mit dem vorspringenden Aussichtsfelsen aus Andesit. Der Weg zur obersten Spitze liegt auf der Grenze beider Gesteine, doch ist das Einfallen der Grenze hier nicht zu erkennen.

Der seit langem bekannte und vielfach schon beschriebene Andesitgang, der den Trachyttuff am S-Fusse des Gr. Brüngelsberg zwischen den Steinen 3,2 und 3,3 des Weges durch das Rhöndorferthal durchsetzt, ist wohl ein Ausläufer dieses westlichen Ganges. Er kommt vermutlich von der grade darüber liegenden Merkenshöhe herab, wenigstens finden sich auf der Verbindungslinie beider Stellen im Dickicht viele Blöcke dieses Gesteins [1]). Der Gang lässt sich noch über den Weg nach S, aber nur bis in die Wiesen verfolgen; trotzdem ist es nicht unwahrscheinlich, dass er in dem nördlichen Andesitgange am gegenüberliegenden N-Abhange der Löwenburg seine Fortsetzung hat.

Ich fand das Streichen des Ganges in St. 1—2, das Einfallen steil nach O, die Mächtigkeit 2 m; v. Dechen giebt St. 2—3, 75—80 ° O und 1,5 m an.

Dieses gelblichgraue, sehr stark schuppige bis feinkörnige Gestein zeigt neben der porphyrischen Struktur eine vortreffliche Mandelsteinstruktur. Die zahlreichen, teils unregelmässig, teils rundlich gestalteten Poren sind meist nur klein, z. T. bis 60 mm gross, häufig flach gedrückt und dann der Strukturfläche des Gesteins parallel. In den frischen Stufen sind sie bekleidet aussen mit isabellgelbem, glaskopfartigen Kalkspath, innen mit farblosen Kalkspathkrystallen. Die vom Rath'sche Angabe von Rhomboëdern von Braunspath oder Eisenspath kann ich nicht bestätigen, denn alle Carbonate lösen sich in kalter, verdünnter Salzsäure. In den verwitterten Stufen sind die Carbonate fortgewaschen, die Poren zeigen nur noch eine Haut von Limonit.

Zehler hat in diesem Gesteine „kleine, durchsichtige Quarzkrystalle von der gewöhnlichen Form“ angegeben, die Niemand wieder beobachtet hat. Ich vermute, dass es grössere Apatitkrystalle gewesen sind.

Der östliche Gang beginnt im W mit einer kleinen Kuppe im Walde und zieht sich als plattig abgesonderter Felskamm durch den Wald zur Strasse von dem Löwenburgerhofe zum Margarethenkreuz und bildet einen Rücken,

---

1) Diesen Zusammenhang halten auch vom Rath und Grosser für unzweifelhaft.

den diese Strasse in scharfer Kehre umzieht. Unweit der Strasse scheint er sich in zwei Trümer zu zerschlagen. Das nördliche Gangtrum zieht zur Löwenburgertränke, in deren Nähe am Gehänge ein eingestellter Steinbruch mit trefflichem Gesteinsaufschlusse sich befindet, durchsetzt südlich der Tränke beim Steine 4,9 die Strasse und findet wohl noch jenseits derselben in einem schmalen und niedrigen Rücken bis zu den Wiesen im obersten Einsiedlerthal seine Fortsetzung. In der Strassenböschung und unterhalb der Strasse ist der Andesit nur noch in vielen und grossen Blöcken zu finden.

Das an den jetzigen Steinbruchswänden anstehende Gestein ist ganz porös. Die Poren sind, falls nicht wieder durch Verwitterung geleert, mit Kalkspath bekleidet oder erfüllt.

Das südliche Gangtrum durchsetzt anstehend, aber stark verwittert die Strasse beim Steine 5,0. v. Dechen beschreibt 1861 und 1879 diesen 3—4 Fuss mächtigen „Trachytgang."

Zwischen beiden Gangtrümern sieht man an der Wegeböschung den verfestigten Normal-Tuff mit einem Basaltgange anstehen.

Am SO-Fusse des Tränkeberg (neu) setzt durch den Weg von der Löwenburgertränke zum Scheerkopf, etwa 140 m von der Tränke entfernt, in St. 9—10 mit 85° NO Einfallen ein 2 m mächtiger Andesitgang, der an der allerdings sehr verstürzten Tuffböschung der benachbarten Strasse nicht aufgefunden werden konnte. Dagegen setzt er deutlich anstehend noch etwas das Gehänge hinab.

Das Gestein ist ein normaler Brüngelsberg-Andesit, in den grösseren Poren sieht man über den, aus dem Gesteinsgewebe der Grundmasse hineinragenden Plagioklasschüppchen einen gelblichgrauen, knospigen, serpentinähnlichen Überzug.

Am W-Gehänge des Lohrberg durchschneidet ein Andesitgang auf etwa 20 Schritte den Weg, der von der Spitze des Lohrberg zur Userottswiese führt, etwa 80 m vom Wiesenrande entfernt.

Er bildet hier eine Geländestufe am Gehänge, die sich nach S bei schwacher Krümmung bis nahe zur SO-Ecke der Userottswiese durch den Wald verfolgen lässt. Ob er auch hier noch, wie im Wege, ganz im Trachyt aufsetzt oder schon auf der Scheide von Tuff und Trachyt liegt, liess sich nicht ermitteln.

Nördlich vom Wege wurde er vergeblich im Walde gesucht.

Der Andesit ist parallel den Salbändern plattig abgesondert, teilweise porös und verwittert.

Die flach gedrückten, mit Limonit und Braunstein bewandeten Poren sind oft gestreckt und machen dadurch die Parallelstruktur zu einer linearen.

§ 4. Basalte.

a. Dolerit.

Am N-Abhange des Brüngelsberg, im Walde zwischen dem Wege zur Merkenshöhe und dem Fusswege durch die in das Rhöndorferthal hinabziehende Schlucht zwischen dem Brüngelsberg und Lohrberg bildet der Dolerit eine kleine Kuppe (1898 gerodet) und zugleich das O-Ende des aus Harttuff bestehenden Klippenzuges. Der kleine Aufschlusspunkt giebt keine Auskunft über die Form des Dolerit.

Das Gestein ähnelt manchen Stücken des Löwenburgkegels. Der Biotit ist häufig mit einer grünen, chloritähnlichen Substanz verwachsen. Frischer Olivin zeigt sich u. d. M. sehr selten. Hornblende wurde nicht gefunden. Das Gestein ist sehr frisch, ab und zu führt es Poren mit Kalkspath.

b. Hornblendebasalt.

In der normalen Entwickelung fand ich diesen an den folgenden Punkten.

Grade auf dem Sattel zwischen dem Lohrberg und Tränkeberg (neu), nw. von dem darüber führenden Fusswege, liegen zahllose und sehr grosse Blöcke. Dass das Gestein hier auf der Höhe im Trachyt ansteht,

unterliegt keinem Zweifel. Die Blöcke desselben Gesteins an demselben Wege, aber weiter hinab auf der Südseite des Sattels sind vielleicht nur Rollstücke von dem Sattel herab, vielleicht setzt aber auch hier der Basalt gangförmig nach S weiter.

Der von Zehler und v. Dechen am „NO-Abhange des Lohrberg wenig über den Höfen von Lahr“ angegebene, nur in Blöcken angehäufte „doleritartige Basalt“, unter dem sie einen wenig mächtigen Gang im Trachyt anstehend vermuteten, konnte aufgefunden werden.

Ein Aufschluss, ob hier unter den losen Blöcken, die ja auch von dem soeben genannten Sattel herabgerollt sein können, der Basalt ansteht, konnte nicht gewonnen werden. Zu beachten bleibt, dass die genannten Punkte von Hornblendebasalt mit dem Doleritvorkommen in derselben Richtung liegen und mithin möglicher Weise einem und demselben Gange angehören.

c. Ungleichkörniger gemeiner Basalt.

An der Strasse vom Löwenburgerhof nach Margarethenkreuz, n. der Löwenburgertränke, etwa 35 Schritte oberhalb des Steines 4,8 durchsetzt 5—6 Schritte nö. von der Trachytapophyse ein vielleicht 1 m mächtiger Basaltgang den Trachyttuff in der Wegeböschung. Er scheint der Trachytgrenze ungefähr parallel zu gehen und mit etwa 70° in St. 6 nach W einzufallen. Derselbe steht auch wohl in dem, unterhalb der Strasse sich hinziehenden Wege von der Tränke zu dem Scheerkopf, etwa 50 Schritte von der Tränke entfernt, an.

Derselbe ist schon von Horner, Zehler und v. Dechen 1861 beschrieben worden; v. Dechen giebt darin Zirkon an.

Er zeigt den Salbändern parallel plattige Absonderung und Neigung zur porösen und Mandelstein-Struktur.

Die Poren sind mit einer braunschwarzen, serpentinartigen Substanz bewandet; einzelne bergen im Innern undeutliche Zeolithe und Kalkspath.

Eine Stufe dieses Basaltes enthält einen 10 mm langen und 6 mm dicken, gerundeten Krystall $\infty P \{10\bar{1}0\}$, $o P \{0001\}$ von

rauchgrauem Apatit, also von einer bisher noch nicht in den Basalten der Rheinlande beobachteten Grösse; an einer Prismenkante zeigt sich ein bläulicher, nach c faseriger Lichtschein.

Grade an der Kehre derselben Strasse um den O-Fuss des Brüngelsberg zwischen den Steinen 4,9 und 5,0 durchsetzt in St. 5 mit etwa 85° NO-Einfallen ein bis 1 m mächtiger Basaltgang den verfestigten Normal-Tuff nahe (20—30 cm) der Grenze mit dem Andesit des südlichen Trumes. Von hier zieht er das Gehänge hinab, steht im Fusswege zum S-Fusse des Scheerkopf und in den dortigen Feldern an.

Weiter hinab sieht man ihn zwar nicht mehr, er findet aber wohl in dem Gange am NO-Fusse der Löwenburg an der Strasse nach Honnef seine Fortsetzung.

Das Gestein an der Strasse ist porös; die Poren enthalten alle eine ziemlich dicke, grüngraue bis ölbraune Lage von Serpentin mit Glaskopfstruktur; darauf sitzen in den grösseren Poren 2—3 mm grosse Phillipsit-Krystalle (Durchkreuzungszwillinge) nach o P {001} und als Seltenheit etwa 2 mm grosse, tafelförmige Krystalle von Apophyllit o P {001}, ∞ P n {n 10} und hier und da auch Natrolithfasern [1]).

d. Magmabasalt.

Am O-Fusse des Brüngelsberg sieht man im Wege vom Strassensteine 5,0 nach dem S-Fusse des Scheerkopf noch einen, höchstens 1 m dicken, zu Blöcken zerfallenen Basaltgang durch den Einsiedel-Tuff setzen, etwa 60 Schritte ö. vom letztgenannten Gange und 16 Schritte w. vom Drachenfels-Trachyt.

Es ist ein ausgezeichneter, schwarzer, etwas pechglänzender, dichter Magmabasalt mit nicht ganz seltenen, aber kleinen Poren mit Serpentin und Kalkspath.

Vielleicht ist dieser Gang die Fortsetzung von dem Basaltgange an der Strasse zwischen den Steinen 4,7 und 4,8, denn auf dem dazwischen liegenden Andesitrücken findet man zwischen den Andesitblöcken auch viele von Basalt.

---

1) Auch diesen Gang beschreiben schon Zehler und v. Dechen; Letzterer giebt darin auch Zirkon an.

§ 5. Diluvium.

In diesem hochliegenden Gebiete finden sich keine diluvialen Absätze. Von Userottswiese giebt zwar v. Dechen Knochen und Zähne von Elephas primigenius an; dieselben können aber verschleppt worden sein, oder die Tiere können hier verendet und von Gehängelehm bedeckt worden sein.

6. Gruppe Geisberg [1]).

Dies Gebiet liegt zwischen dem Mittelbach im N und dem Rhöndorferbach im S, stösst im O an die Lohrberg-Gruppe, wird im W begrenzt durch die beim Gehöfte Elsigerfeld anhebenden Schluchten, nach S zwischen Bolvershahn und Schallenberg, nach N zwischen Ofenkaulberg und Lüttchenberg und enthält: Elsigerfeld, Heiderscheid [2]), Heideschottberg [3]), Jungfernhardt, Klapperseifen [4]), Kunterbrunnen [5]), Lüttchenberg, Lüttchenseifen [6]), Schallenberg [7]), Zinnhöckchen, Zinnhöckerknippchen [8]).

1789. Nose, 1. 110—12, 145.
1805. Wurzer, 28—30.
1828. v. Dechen, Hertha, 12. 235.

---

1) Nose unterscheidet Gr. und Kl. Geisberg, der letztere, auf der Karte deutlich hervortretend, liegt s. vom ersteren.

2) Nose und Wurzer sprechen von einem Wiesenthal dieses Namens, aus welchem sich der Heidersberg erhebt, vielleicht ist das die Schlucht zwischen Heideschottberg und Zinnhöckchen. Heischerscheid; v. Dechen 1861.

3) Ob gleich Heidersberg Nose's?

4) Klappeshüfchen nach Nose, Kappeshäuptchen nach Wurzer ist die Schlucht zwischen Lüttchenberg und Zinnhöckchen.

5) Quelle im Mittelbachthal an dem N-Fusse des Lüttchenberg.

6) Schlucht zwischen Ofenkaulberg und Lüttchenberg.

7) Schallerberg nach Zehler und vom Rath.

8) Spitze des Zinnhöckchen nahe der Drachenfelsstrasse. Zehler schreibt bloss Küppchen, v. Dechen Zinnhäuerküppchen.

1837. Zehler, 124—28.
1861. vom Rath, 21, 30, 39.
1861. v. Dechen, 9, 10, 11, 13, 14, 22, 34, 52, 59, 63, 64, 72, 89, 90, 101, 102, 175, 182—83, 190, 236, 238.
1879. v. Dechen, Nied. Ges. **36.** 404, 407, 408.
1885. v. Lasaulx, Nied. Ges. **42.** 126.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13.** 59, 60—61, 90—91, 102, 103, 104.
1894. Zirkel, Petr. **2.** 608.

Dieses Gebiet ist noch sehr wenig bekannt wegen seiner Unzugänglichkeit infolge der nach S sehr steilen Gehänge und wegen des Mangels an Wegen. Nur die vom Verschönerungsverein am N-Gehänge dieses Rückens entlang geführte Strasse vom Drachenfels zum Margarethenkreuz hatte gute Aufschlüsse geschaffen, die jetzt aber auch schon vielfach verstürzt oder verwachsen sind.

Bis jetzt hat man dieses Gebiet für einen mit dem Lohrberg und der Perlenhardt zusammenhängenden Trachytrücken gehalten, nach N begrenzt von Trachyttuff. Es ist aber ein Tuffrücken durchbrochen von drei grossen Trachytkuppen — Schallenberg, Geisberg, Jungfernhardt — und von kleineren Kuppen und Gängen von Trachyt, Andesit und Basalt, deren Zahl und Ausdehnung bei weiterer Durchforschung der Tuffgehänge sich noch vergrössern dürften.

§ 1. Devon.

Devonische Schichten sind bloss im Rhöndorferthal bekannt, sie gehen hier nur in der Schlucht zwischen Schallenberg und Bolvershahn etwas über 180 m Höhe hinauf. An dem Fusswege durch diese Schlucht am S-Gehänge des Schallenberg stehen sie auf etwa 200 m Erstreckung an, durchsetzt von drei Andesitgängen (s. u. Fig. 8).

§ 2. Tertiär.

Die liegenden thonigen und quarzigen Schichten, auf der rechten Seite des Mittelbach am Fusse des Remscheid setzen wohl durch die Thalsohle in dieses Gebiet hinüber, sind aber an keiner Stelle bisher hier gefunden worden.

Die dort befindliche Quelle Kunterbrunnen verdankt denselben vielleicht ihren Austritt.

§ 3. Trachyttuff.

Die mit grossen Blockhalden beschotterten steilen S-Gehänge der drei Trachytkuppen gewähren nur spärliche Tuffaufschlüsse südlich der Drachenfelsstrasse, aber die Blockhalden, nicht minder die scharf ausgeprägten Sättel zwischen den einzelnen Trachytdurchbrüchen, die auf der S-Seite der Strasse deutlich hervortreten, weil sie nur wenige Meter höher liegen als die Strasse, sowie die von diesen Sätteln ausgehenden Schluchten sowohl nach N wie nach S sprechen für das Vorhandensein des Tuffes.

Das flachere N-Gehänge dieses Rückens zeigt den Tuff etwas besser, und von hier geben ihn auch schon Zehler und v. Dechen[1]) in weiterer Verbreitung, namentlich am Lüttchenberg und Zinnhöckchen an.

Alle Tuffschichten gehören dem Normal-Tuff an und unterscheiden sich nicht wesentlich von denen des benachbarten Ofenkaulberg.

Als deutliche Aufschlüsse führe ich die folgenden Punkte an.

Um den Hof Elsigerfeld zeigen die Felder und Wegeböschungen, besonders der Strasse, gut geschichteten Tuff.

Die z. T. grossen Trachytbomben an der Strasse beim Steine 1,1 haben bis 10 mm grosse, klare Sanidinkrystalle, die fleckenweis dunkelrot durch Eisenoxyd gefärbt sind. Nach v. Dechen ist am Elsigerfeld ein Brunnen in Trachyttuff 10 m tief abgeteuft worden.

Der Fussweg von Elsigerfeld nach dem Rhöndorferthal durch die Schlucht zwischen Bolvershahn

1) Nur in der Schlucht zwischen Schallenberg und Bolvershahn giebt v. Dechen 1861 und 1879 die Auflagerung des „Trachytconglomerat auf Trachyt“ (Andesit) in einem Steinbruch an. Er giebt das Einfallen der Grenze mit 25—30° gegen N an. Es ist mir nicht gelungen, diesen Steinbruch aufzufinden.

und Schallenberg zeigt bis zur Höhenlinie 220 m Tuff, unterhalb derselben geht er über Wiesen, in denen Maulwürfe Bomben zu Tage fördern.

Dass der Fussweg am SO-Abhange des Geisberg aus dem Rhöndorferthal zur Drachenfelsstrasse über Tuff geht, verraten die Maulwurfshaufen mit Devonstücken und Trachytbomben. Auf dem Sattel zwischen Jungfernhardt und Zinnhöckerknippchen, wo dieser Fussweg die Strasse erreicht, ist der Tuffboden nicht zu verkennen.

In dem Sattel zwischen der Jungfernhardt und dem Oelend, beim Steine 2,5 der Strasse, zeigt sich zerfallener Tuff mit Devonstücken.

Die Hohlwege und der steile Absturz zum Mittelbach am N-Fusse des Lüttchenberg, dem Froschberg grade gegenüber, entblössen den Tuff.

Alle Gehänge nach dem Mittelbach zeigen überdies dieselben Geländeformen wie die Tuff-Gehänge des Ofenkaulberg, Remscheid und Froschberg.

§ 4. Trachyte.

a. Drachenfels-Trachyt.

Schon frühere Bearbeiter haben darauf hingewiesen, dass in diesen Trachytbergen die Sanidinkrystalle vielfach kleiner sind als im Trachyt des Drachenfels und dass sie an der Jungfernhardt zugleich selten werden, so dass sie in einzelnen Handstücken zu fehlen scheinen, wodurch der Trachyt der Jungfernhardt schon etwas an den Lohrberg-Trachyt erinnert.

Die beiden Spitzen des Schallenberg sind felsig und fallen steil nach S ab. Am SW-Rücken liessen sich die Felsen bis zu 230 m, am S-Rücken bis 220 m hinab verfolgen. Unterhalb dieser Felsen ändert sich die Böschung des Abhanges und es beginnt wohl der Tuff. Der Abfall nach N ist flach und zeigt nur am NW-Rücken, über den der Richtweg führt, und am NO-Rücken in den Strassenböschungen zwischen den Steinen 1,4 und 1,5 anstehendes, aber oft zerfallenes Gestein.

Es geht mithin nach N der Trachyt wenig über den Richtweg hinaus.

Das nicht steile N-Gehänge des Geisberg zeigt keine Felsen mit Ausnahme an der Spitze, anstehend sieht man das Gestein aber an den Böschungen zwischen den Steinen 1,6 und 1,7, sowie in dem etwas nördlich davon gelegenen Richtweg und ferner an der Strasse zwischen den Steinen 1,8 und 1,9. Weit überschreitet der Trachyt auch hier nicht die Strasse nach N. Das S-Gehänge des Berges ist dagegen steil und felsig. Der Fels des Kl. Geisberg hängt wohl mit dem Gesteine des Gr. Geisberg zusammen, vielleicht auch der im Fusswege von dem Rhöndorferthal zur Drachenfelsstrasse etwa auf 18 Schritte anstehende gangartige Trachyt an der SO-Seite des Geisberg.

In einer Stufe ö. vom Strassensteine 1,7 fand sich ein 15 mm langer und 10 mm dicker Hornblendekrystall wie in den Andesiten; mikroskopische Hornblende giebt auch Grosser neben Augit im Trachyte des Geisberg an.

Feinkörnige Nester bis zur Grösse eines Eies, teils unregelmässig, teils sphäroidisch gestaltet, entwickeln sich nicht selten aus dem porphyrischen Gefüge.

Diese Nester bestehen aus divergent gestellten Tafeln von Orthoklas und Plagioklas, untermischt nur mit Magnetit und Apatit, verkittet durch eine grünliche bis gelbe, schuppigkörnige, doppelbrechende, wohl aus dem ursprünglichen Glase entstandene Substanz.

Auf der NO-Seite des Geisberg befindet sich zwischen zwei sehr schmalen Tuffsätteln ein zwar nur niedriger aber scharfer, etwa 40 Schritte breiter, felsiger Trachytrücken, der in St. 12 streicht, am N-Ende von der Landstrasse ö. des Steines 1,9 durchschnitten wird und sich nach S etwa 180 m durch den Wald verfolgen lässt. Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass dieser Trachyt einen selbständigen Gang im Tuffe bildet; wie weit derselbe nach N und S reicht, bleibt dahin gestellt, vielleicht bildet der an dem SO-Gehänge des Geisberg vom Fusswege durchschnittene Trachyt, nicht wie oben angenommen, einen Ausläufer des Geisberg, sondern die Fortsetzung dieses Ganges.

Die Böschungen der Drachenfelsstrasse, welche der Trachyt der Jungfernhardt anscheinend kaum nach N überschreitet, zeigen das Gestein zwischen den Steinen 2,2 bis fast 2,5 anstehend, ebenso der benachbarte Richtweg.

Die beiden nach NW und NO verlaufenden Rücken, sowie die Spitze der Jungfernhardt zeigen nur selten anstehendes Gestein, am besten ist der Aufschluss im NW-Rücken durch den Richthohlweg.

Im Dickicht des S-Abfalles setzt der Trachyt bis zu den Wiesen des Rhöndorferthal nieder und auch wohl durch dasselbe bis in den N-Fuss des Oelender hinein.

b. Scheerkopf-Trachyt.

Zwei kleine Küppchen werden von dieser Abart gebildet.

An der höchsten Erhebung des Zinnhöckchen, am sog. Zinnhöckerknippchen, zeigt dieser Trachyt nach Zehler im frischen Zustande[1]), worin er sich selten befindet, eine bläulichgraue Grundmasse, die sich aber häufiger in eine horngraue umgewandelt findet.

Das stets schuppig-schieferige Gestein gleicht dem des Scheerkopf, nur führt es Hornblende neben Augit und den anderen Gemengteilen, und seine Parallelstruktur ist nicht so gut ausgebildet. Die Sanidintafeln sind in ihm etwas kleiner, dünner und seltener, dagegen treten die dünntafelförmigen Plagioklase mehr hervor. Dieselben haben eine bräunliche Farbe wie der Sanidin, sind aber höchstens nur 4 mm gross und liegen meist vereinzelt, nicht in Knotten, in der Grundmasse.

Das Gestein enthält auch nur 59.02 % Kieselsäure, also 3 % weniger als das vom Scheerkopf.

Die zweite, etwas niedrigere Kuppe dieses Gesteins liegt zwischen Geisberg und Jungfernhardt und wird an ihrer N-Grenze von der Drachenfelsstrasse angeschnitten.

---

1) Ich habe ihn in diesem Zustande nicht aufgefunden und ebensowenig, wie Zehler angiebt, „auf derselben Landzunge nördlich hinter dem Zinnhöckchen noch eine etwas niedrigere Trachytkuppe von demselben Gesteine.“

Zwischen den Steinen 2,0 und 2,1, auch noch etwas über beide hinausgreifend, steht das Gestein an der Wegeböschung an, allerdings bis zu Grus zerfallen; im Walde sieht man davon nur lose Blöcke.

Das oft hellgraue, meist aber durch Tüpfchen von Eisenoxyd hell ziegelrote und manchmal auch buntscheckige Gestein hat überall denselben Habitus, der allerdings von dem des Zinnhöckchen etwas, aber nicht sehr wesentlich, abweicht.

Grössere Sanidinausscheidungen treten nämlich in der körnig-schuppigen Grundmasse öfters stark zurück; statt ihrer erscheinen bis über kopfgrosse Concretionen, die aus dicktafelförmigen, divergent gestellten, bis 10 mm grossen Sanidinkrystallen mit einzelnen Krystallen von Titanit, Augit, Magnetit und auch wohl Eisenglanz bestehen, mithin den grobkörnigen Sanidinitbomben in den Trachyttuffen völlig gleichen, auch in ihrer zelligen Struktur.

c. Remscheid-Trachyt.

Über die W-Spitze dieser eben genannten Kuppe zwischen Geisberg und Jungfernhardt zieht eine Halde von kleinen Blöcken dieser normal entwickelten Abart in St. 10 und erreicht etwa 12 Schritte w. des Steines 2,0 die Strasse, an deren Böschung er ganz schmal und verwittert ansteht. Es bildet dieser Trachyt sichtlich einen etwa einige Meter mächtigen Gang im Scheerkopf-Trachyt. Seine Fortsetzung nach N und S in den Tuff bleibt zweifelhaft. Sein Gehalt an Kieselsäure beträgt 62.08 %.

Der am N-Fusse des Lüttchenberg im Mittelbachthal anstehende Trachyt ist ein Teil des, das Remscheid und den Froschberg durchsetzenden Ganges und soll dort seine Besprechung finden.

d. Lohrberg-Trachyt.

Mit dieser Trachytabart hat die meiste Ähnlichkeit das Gestein von zwei räumlich sehr beschränkten Aufschlüssen.

Der Eine bildet in den unwegsamen Schluchten des Lüttchenberg zwischen zwei Nebenschluchten ein

kleines Köpfchen mit vielen Blöcken, die weder hierher gebracht sein noch aus dem Tuffe stammen können, sondern wohl Reste eines kleinen Ganges im Tuffe sind.

Der Andere liegt auf dem Rücken des Zinnhöckchen etwa 150—200 m nnw. vom Zinnhöckerknippchen. Das Gestein bildet im Walde eine kleine niedrige Kuppe von etwa 50 Schritten Durchmesser.

e. Mittelbach-Trachyt.

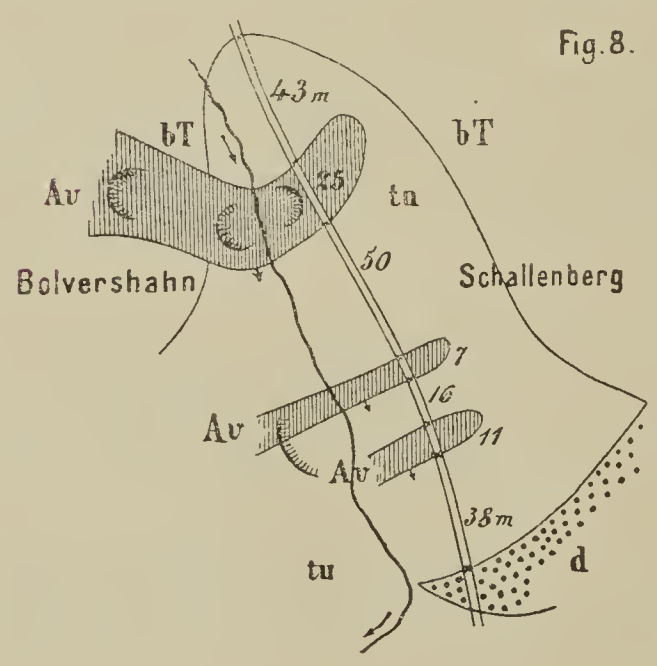
Am W-Ende des Rückens vom Heideschottberg, etwa 80—90 m von der Andesitkuppe entfernt, befand sich 1898 ein kleiner Schurf in einem Trachyt, über dessen Ausdehnung nichts näheres zu ermitteln war.

§ 5. Andesite.

a. Wolkenburg-Andesit.

Nach Zehler und v. Dechen stösst der Andesit des Bolvershahn auf grosse Erstreckung unmittelbar an den Trachyt des Schallenberg und zwar in der Schlucht zwischen beiden Bergen; vom Rath und Grosser geben sogar am SW-Abhange des Schallenberg einen gangförmigen Ausläufer dieses Andesits in den Trachyt an. Eine 1897 durch Abholzung ermöglichte sorgfältige Begehung dieses Abhanges hat aber andere Lagerungsverhältnisse aufgedeckt, wie sie Fig. 8 skizziert.

Fig. 8.



tu Devon.
bT Trachyttuff.
Au Wolkenburg-Andesit.
d Löss.

In dem unteren Teile der Schlucht liegt zwischen dem Bolvershahn und dem Schallenberg, wie schon angegeben, das Devon, in welchem drei Andesitgänge auftreten, die ungefähr parallel der Streichrichtung der Schiefer in St. 4—5 streichen.

Der tiefste Gang steht im Wege durch die Schlucht an und bildet etwa 15 m nö. von dem Wege noch eine kleine Felskuppe, die das NO-Ende des Ganges im Schiefer ist. Nach SW lässt sich sein Fortstreichen in dem dicht bewachsenen Gehängeabsturze nicht ermitteln, ebensowenig am gegenüberliegenden Gehänge des Bolvershahn.

Der mittlere Gang durchquert den Weg in St. 4 und endigt nach NO nicht weit vom Wege entfernt im Schiefer. Nach SW scheint er durch die unwegsame Schlucht in den Bolvershahn zu setzen, denn an dessen Gehänge liegt in der Richtung des Ganges eine neugebildete Abrutschung, die in ihrer S-Hälfte den Schiefer, in ihrer N-Hälfte den Andesit anstehend aufgeschlossen hat; beide Gesteine sind verwittert und zerfallen.

Der oberste und mächtigste Gang ist, wie es die in ihm befindlichen Steinbrüche und die Geländeformen zweifellos darthun, das östliche Ende des mächtigen Andesitganges des Bolvershahn. Am Gehänge des Schallenberg bildet er einen in St. 12—1 sich erstreckenden Rücken, auf dem der Andesit in Felsen ansteht, auch er endigt etwa 25 m vom Wege entfernt mitten im Schiefer. Dass der in St. 4—5 streichende Gang in der Schlucht einen Haken zu schlagen scheint, findet seine Begründung darin, dass er ziemlich flach nach SO einfallend die Schlucht durchsetzt.

Die Gesteine dieser drei Gänge am Schallenberg unterscheiden sich weder von einander noch von dem des Bolvershahn [1]).

Der Rücken des Heideschottberg besitzt mehrere hinter einander liegende kleine Kuppen. Eine

1) Vergl. Gruppe 7 § 4.

derselben, vielleicht 200 m von der Drachenfelsstrasse entfernt und von etwa 15 m Durchmesser, zeigt in Felsen anstehend Andesit, der dem Gesteine vom Schallenberg ähnlich ist. In den nicht seltenen Drusen findet sich Tridymit von Limonit bedeckt.

Die von Grosser am NW-Ende des Zinnhöckchen, in einer „kleinen Erhebung w. der Jungfernhardt“ sowie in einem „schmalen Gange n. bezw. nö. von der Jungfernhardt“ angegebenen Andesite konnten nicht gefunden werden.

b. Brüngelsberg-Andesit.

12 Schritte w. von dem Steine 2,1 der Drachenfelsstrasse sieht man an der südlichen Böschung einen kaum 1 m mächtigen Gang durch den Scheerkopf-Trachyt der Kuppe zwischen Geisberg und Jungfernhardt etwa in St. 11 mit senkrechtem Einfallen setzen. Beide scharf begrenzte Salbänder konnten freigelegt werden, ihnen parallel geht die plattenförmige Absonderung. Im Walde konnte seine Fortsetzung weder nach S noch nach N aufgefunden werden.

Das ziemlich dunkele, violettgraue Gestein gleicht ganz einem Brüngelsberg-Andesit, nur vermisst man darin die Ausscheidungen von Plagioklas. Vereinzelte Poren enthalten eine faserige Substanz mit Glaskopfstruktur, welche zwischen gekreuzten Nicols die schärfsten Interferenzkreuze parallel den Hauptschnitten erzeugt.

§ 6. Basalte.

In diesem Gebiete ist nur ein Basaltgang aufgefunden worden, nämlich am S-Gehänge des Schallenberg, wo er in St. 11—12 einen ziemlich scharfen, etwa 10 m breiten Rücken mit Felsriff bildet, der sich fast bis zu den Wiesen des Rhöndorferthal durch den Wald verfolgen lässt. Am besten sieht man ihn in einem kleinen Bruche aufgeschlossen.

Die von den Felsen oberhalb des Bruches entnommene Stufe erwies sich als ein normaler Anamesit ohne Mandel-

steinbildung, die aus dem Bruche geschlagene Stufe als ein ungleichkörniger Basalt mit Mandelsteinbildung. In letzterem Gesteine reichert sich ein farbloses oder hellbräunliches Glas, teilweise mit Borsten von Titaneisen, um die Poren an und bildet hier eine schwarze Rinde, die unter der Bekleidung von Kalkspath in einzelnen Drusen schon mit blossem Auge sichtbar ist und im Dünnschliffe von perlithischen Sprüngen durchsetzt sich zeigt. Es bleibt späteren Untersuchungen vorbehalten zu entscheiden, ob dieser Rücken von zwei hinter einander liegenden Basaltgängen gebildet wird, oder ob in einer und derselben Gangmasse das Gefüge wechselt.

§ 7. Diluvium.

Einen deutlichen Lössaufschluss findet man nur in dem Hohlwege aus dem Rhöndorferthal zum Elsigerfeld am S-Abhange des Schallenberg bei 135—160 m Höhe. Der Gehängelöss liegt auf Devon und wird vom Gehängealluvium bedeckt.

7. Gruppe Wolkenburg.

Ihre Grenzen sind im N die Strasse zum Margarethenkreuz, im S der Rhöndorferbach, im O die Schlucht zwischen Bolvershahn und Schallenberg, im W die Schluchten zwischen Hirschberg und Wolkenburg, sowie zwischen dieser und dem Drachenfels. In diesem Gebiete liegen: Bergbrunnersteg [1]), Bolvershahn [2]), Burghof, Dechendenkmal [3]),

---

1) Wo die Privatstrasse zwischen Hirschburg und Drachenburg mittelst eines Brückendammes das oberste Nachtigallenthal überschreitet, entspringt „der Bergbrunnen“ nnw. vom Burghofe, auf der O-Seite dieser Strasse. Etwas n. von diesem Bergbrunnen führt ein vom Saurenberg kommender Weg über diese Privatstrasse und als Hohlweg weiter auf den Sattel zwischen Hirschberg und Wolkenburg, dieser Hohlweg ist der Bergbrunnersteg.

2) Pulverhahn nach Zehler.

3) Auf der Karte gezeichnet an der auf den Drachenfels führenden Strasse, wo diese am NW-Abhange der Wolkenburg eine rechtwinkelige Kehre macht, n. vom Burghof.

Düstererweg[1]), Röpekämmerchen[2]), Vogelskaue[3]), Wärterhaus des Verschönerungsvereins[4]), Wimerberg[5]).

1789. Nose, **1.** 113—18, 124, 129.
1805. Wurzer, 30—32, 39, 40.
1826. Nöggerath, Rheinl. **4.** 359—61.
1828. v. Dechen, Hertha, **12.** 228, 233, 234—35.
1836. Horner, 437—38, 441, 445.
1837. Zehler, 19, 32, 141—44.
1844. Nöggerath, Karst. Arch., **18.** 465—68.
1851—55. Bischof I, **2.** 2181—84.
1858. A. v. Humboldt, Kosmos, **4.** 470.
1861. vom Rath, 23, 27—29, 30, 31, 42.
1861. Deiters, Geol. Ges. **13.** 128—31.
1861. v. Dechen, 9, 10, 11, 14, 15, 21, 34, 59, 60, 63, 64, 66, 89, 92, 93, 94—96, 97—100, 101, 103, 106, 112—13, 114, 117, 118, 119, 125, 126, 128, 129—31, 156, 157, 159, 173, 174, 175, 176, 185, 195, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 236—37, 255, 256, 260, 266, 419.
1866. Bischof II, **3.** 347—48, 354.
1868. Zirkel, N. Jahrb. 703—4.
1870. Zirkel, N. Jahrb. 826; Pogg. Ann. **140.** 494.
1872. v. Dechen u. v. d. Mark, Nat. Ver., **29.** 88—89, Corr.
1872. Gurlt, 16.
1873. Zirkel, 405.
1879. vom Rath, Nied. Ges. **36.** 323.
1879. v. Dechen, Nied. Ges. **36.** 404, 405, 406, 408, 409.
1883. Becker, N. Jahrb. **2.** 3—5.
1884. v. Lasaulx, Nied. Ges. **41.** 154—58.
1885. Pohlig, Nied. Ges. **42.** 258—59.
1886. vom Rath, Nied. Ges. **43.** 222.
1888. Pohlig, Nied. Ges. **45.** 62 u. Nat. Ver. **45.** 103—5.
1888. Mangold, 14.
1890. Vogelsang, Geol. Ges. **42.** 38—41.
1891. Schneider, Groth. Zeitschr. **18.** 580—82.
1891. Pohlig, Nied. Ges. **48.** 61.

---

1) v. Dechen nennt den Pass zwischen Wolkenburg und Bolvershahn „am düsteren Wege“.

2) Nach Nose der Sattel zwischen Wolkenburg und Drachenfels; nach Wurzer Rübenkämmerchen.

3) Unteres S-Gehänge der Wolkenburg, insbesondere die dort liegenden tiefsten Steinbrüche.

4) Auf der kleinen Andesitkuppe zwischen Hirschberg und Wolkenburg.

5) Kleine Andesitkuppe am NO-Gehänge der Wolkenburg, auch Wimerspitze, Wimmerspitze, Wimmerberg, Wiemerspitze geschrieben.

1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13**. 59, 67—68, 83, 101, 102, 103.
1893. Lacroix, 206, 373.
1894. Zirkel, Petr. **2**. 599, 603, 609—10, 821.
1895. Dannenberg, Tscherm. Mitt. **14**. 50, 73.
1896. Rosenbusch, **2**. 886—87.
1898. Busz, N. Jahrb. **1**. 36.

§ 1. Devon.

Die devonischen Schiefer bilden den Sockel der Wolkenburg und des Bolvershahn, sind am SO-Gehänge derselben vielfach anstehend zu finden und an mehreren Stellen bis zur 180 m Linie hinauf zu verfolgen.

Im Rhöndorferbache stehen sie meist gut an, vielfach auch in den anderen Wasserläufen und in den Hohlwegen, namentlich in dem Abfuhrwege der Steinbrüche an der Vogelskaue bei seiner doppelten Gabelung nahe der 120 m Höhenlinie.

Abgesehen von einigen örtlichen Schichtenstörungen liegt das Streichen in St. 4—6, bei meist N-Einfallen.

§ 2. Tertiär.

Obwohl tertiäre liegende Schichten von Zehler und v. Dechen am NW-Gehänge der Wolkenburg in der Nähe des Burghofes angegeben werden, habe ich sie nirgends gefunden.

Da diese, allerdings wenig genauen Angaben nicht bezweifelt werden können, weil ganz in der Nähe, am NO-Gehänge des Drachenfels in noch grösserer Höhenlage das Tertiär aufgeschlossen ist, habe ich beim Burghofe auf der Karte das Tertiär angedeutet.

v. Dechen schreibt, dass in der Nähe des Burghofes unter Trachytconglomerat feinkörniger Braunkohlensandstein und bläulich-weisser Thon hervortreten. Allein man darf auch nicht übersehen, dass ganz verwittertes Devon bei ungenügendem Aufschlusse sehr leicht mit den quarzigen und thonigen Schichten verwechselt werden kann.

§ 3. Normal-Tuff.

Am S-Gehänge der Wolkenburg und des Bolvershahn konnten nur an dem scharf ausgesprochenen

Rücken von der Wolkenburg über den Wimerberg zum Elsigerfeld die Tuffe anstehend beobachtet werden. Trotzdem ist wegen der Geländeformen und wegen der Analogie mit den anderen Bergen nicht zu bezweifeln, dass die Trachyttuffe auch hier die Andesite vom Devon trennen.

v. Dechen giebt zwar an den S-Gehängen beider Berge beschränkte Reste von Tuff an und spricht auch die Ansicht aus, dass diese Reste vor der Bildung des Rhöndorferthal nicht bloss unter sich, sondern auch mit den gleichfalls jetzt isolierten Resten des gegenüberliegenden Gehänges des Breiberg zusammengehangen haben.

Allein diese durch v. Dechen 1861 und 1879 näher beschriebenen Aufschlusspunkte waren teils nicht aufzufinden (z. B. Steinbruch in der Schlucht zwischen Bolvershahn und Schallenberg) [1]), teils waren sie durch den inzwischen fortgeschrittenen Steinbruchsbetrieb wieder völlig verstürzt („Eingang zum Steinbruche Nr. I“ — der am meisten nach W liegende — „in der Vogelskaue“), und teils habe ich sie aufgefunden, kann aber die Gesteine nicht als tertiäre vulcanische Tuffe, sondern nur als ganz verwitterte und zu Grus zerfallene Andesite anerkennen („S-Eingang zum grösseren Steinbruche an der W-Seite des Bolvershahn“ [2])), wie es in betreff des letztgenannten Aufschlusses v. Dechen übrigens schon vermutungsweise angedeutet hatte.

Die wichtigsten Aufschlüsse des Tuffes auf dem vorhin genannten Rücken und am N-Gehänge der Wolkenburg und des Bolvershahn sollen im Folgenden genannt werden.

Der schmale und scharfe Sattel zwischen Drachenfels und Wolkenburg kann nur durch die Annahme von Tuff zwischen Trachyt und Andesit erklärt werden. Auch beobachtet man, dass sich vom Burghof her sowohl am Gehänge der Wolkenburg wie an dem des Drachenfels

---

1) s. o. Gruppe 6. § 3.

2) Auf der Karte der östliche der beiden Steinbrüche nahe der Spitze des Bolvershahn.

der Tuff in rasch verschmälerter Zunge an den Böschungen der Strasse auf den Drachenfels, der Wege und der Zahnradbahn bis in die Nähe des Sattels verfolgen lässt, ganz zuletzt allerdings nicht mehr angeschnitten, sondern bloss noch durch die kantengerundeten Devonstücke angedeutet. Die genannte Strasse zeigt etwa zwischen den Steinen 1,6 bis 1,9 am W-Gehänge der Wolkenburg an einzelnen Stellen recht deutlich den Normal-Tuff anstehend, z. B. noch einige Schritte oberhalb des Steines 1,9, also fast auf der Sattelhöhe.

Nach v. Dechen steht im 26 m tiefen Brunnen beim Steine 1,3 dieser Strasse, nicht weit vom Abgange der Strasse nach dem Margarethenkreuz, Trachyttuff an.

In dem bewaldeten Rücken n. vom Burghof, der sich vom Dechendenkmal zum Bergbrunnen zieht, befindet sich s. vom Bergbrunnersteg ein verlassener Backofensteinbruch nahe den Wiesen, die auch deutlichen Tuffcharakter zeigen.

Der Bergbrunnersteg, der als Hohlweg diesen Rücken auf etwa 210 m Erstreckung durchquert (vgl. Fig. 9), steht ganz in Normal-Tuff, der von Basaltgängen durchsetzt wird. Diese z. T. wohlgeschichteten Tuffe streichen oberhalb (östlich) des IV. Basaltganges in St. 4 und fallen flach nach SO ein.

Die Böschungen der Strasse nach Margarethenkreuz zeigen vom Steine 0,3 ab bis zum Elsigerfeld sehr gute Anschnitte. Zwischen den Steinen 0,6 und 0,8 sieht man die Tuffe geschichtet mit einem Einfallen in St. 6 von 25—30 ° nach O.

Der Bergrücken zwischen Wimerberg und Elsigerfeld zeigt fast überall gute Aufschlüsse im Normal-Tuffe, namentlich im Fusswege über den Rücken. Die obersten, unterirdischen Backofensteinbrüche von dem Eischeid (vgl. Gruppe 8) sind bis in diesen Rücken hineingetrieben worden. Die kleine Andesitkuppe des Wimerberg scheint ringsherum von diesem Tuff umgeben zu sein, nur auf dem schmalen Sattel zwischen dem Wimerberg und

der Wolkenburg ist er allerdings wegen der Verstürzung mit grossen Andesitblöcken von der Wolkenburg herab nicht aufzufinden gewesen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass alle diese Tuffe in dem gleichen Tuffe am Ofenkaulberg, Eischeid und Hirschberg ihre unmittelbare Fortsetzung finden und sich bis zum Mittelbach hin erstrecken.

„Ähnliche Rollstücke wie die sog. vulcanischen Bomben vom Laacher See“ fand vom Rath in den Tuffen n. der Wolkenburg. Diese Sanidinitbomben befinden sich im Universitäts-Museum.

Ferner beschreibt vom Rath aus dem Universitäts-Museum einen 10 cm grossen „Gesteinseinschluss“ aus dem Trachyttuffe der Wolkenburg[1]), der wesentlich aus Quarz und Orthoklas, daneben aus etwas Biotit und sehr wenig Plagioklas, Titanit, Zirkon und Magnetit besteht. Die locker und durchaus granitisch-körnig ohne jede Zwischenmasse mit einander verbundenen Gemengteile sind $^1/_3$ bis 2 mm gross. Orthoklas herrscht bei weitem vor, Quarz in gerundeten, selten nur von einigen Krystallflächen begrenzten Körnern dürfte $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ der Gesamtmasse bilden. In die zahlreichen, rundlichen und unregelmässigen, bis 5 mm grossen Hohlräume ragen die Gemengmineralien in meist undeutlichen Krystallen hinein. Hier giebt vom Rath auch Apatit an, den ich nicht zu finden vermochte. Der ganz klare Quarz enthält nur sehr vereinzelte aber schöne und z. T. krystallumgrenzte Einschlüsse von Glas, Gas und Flüssigkeiten sowie von Zirkon und auf Sprüngen etwas Limonit, der die Krystalle in den Drusen schwach bräunt.

Der „Einschluss“ hat durchaus trachytisches Aussehen und kann nur als eine Bombe von körnigem Liparit aus dem Tuffe bezeichnet werden.

Auch das Fehlen von Muscovit und von jeder Spur eines Schmelzproduktes schliessen die Annahme eines Granit-einschlusses aus.

§ 4. Wolkenburg-Andesit.

Die Wolkenburg bildet die grösste Andesitkuppe des Siebengebirges. Die Grenze des Andesits gegen den Tuff ist an keiner Stelle zu beobachten, dieselbe musste

---

1) Nähere Fundortsangabe fehlt an der Stufe.

deshalb auf der Karte nach den Geländeformen, eher etwas zu weit als zu enge, gezogen werden.

Das normale Gestein hat frisch eine bald hellere, bald dunklere, bläulich-graue Farbe; besonders hell ist es in den Steinbrüchen an der N-Seite. Durch Verwitterung bräunt sich das Gestein und am Gipfel ist es öfters rötlich. Die Steinbrüche und die neuangelegte Strasse auf die Wolkenburg zeigen sehr gut die Absonderung in dicke, vierseitige, fast senkrecht stehende Pfeiler. Nach Nöggerath zeigte sich auch hier, aber nicht so schön wie am Stenzelberg, die konzentrisch-schalige Absonderung einzelner Pfeiler, die sog. Umläufer. Jetzt ist davon nichts zu bemerken. Dagegen sieht man nicht selten innerhalb eines Pfeilers, oder auch durch benachbarte hindurch setzend, eine konzentrisch-schalige sphäroidische Absonderung oft von beträchtlicher Grösse.

Grössere Hornblendeausscheidungen sind in der Wolkenburg recht spärlich, sie werden 30—40 mm lang und bis 15 mm dick und sind von derselben Beschaffenheit wie die kleinen Ausscheidungen und innig von der Gesteinsmasse umgeben.

Busz beobachtete an einem 4 cm langen und 2—3 cm dicken Krystalle $\infty P \{110\}$, $\infty \breve{P} \infty \{010\}$, $\infty \breve{P} \infty \{100\}$, $P \{\bar{1}11\}$, $oP \{001\}$, $2 \breve{P} \infty \{021\}$.

Schneider hat die mit Salzsäure und Natriumcarbonat gereinigte Hornblende analysiert:

SiO_2	39.29 %
TiO_2	4.86 „
Al_2O_3	16.57 „
Fe_2O_3	9.18 „
FeO	3.19 „
MgO	10.40 „
CaO	12.90 „
K_2O	?
Na_2O	?
	96.39 %.

Die Gesteins-Analyse von G. Bischof ergab:

SiO_2	62.38 %
Al_2O_3	16.88 „
Fe_2O_3	7.33 „
MnO	Spur
CaO	3.49 „
MgO	0.82 „
K_2O	2.94 „
Na_2O	4.42 „
H_2O	0.87 „
	99.13 %

Vol.-Gew. = 2.739.

Auf den Gehalt an Kalkspath hat schon Bischof aufmerksam gemacht, er fand in der Rinde der Pfeiler 0.33 % und im Kerne 0.39 %. Der Kalkspath hat sich aus dem Plagioklas gebildet und zeigt sich u. d. M. in dessen klüftigem Innern und in den kleinen Poren der Grundmasse.

vom Rath und v. Dechen geben ihn ferner in feinen Trümchen im Gesteine der Vogelskaue, auf der Oberfläche und in den Rissen der eingeschlossenen Quarzstücke sowie als Überzug auf den Spaltklüften der Hornblenden an.

Ziemlich häufig findet sich sodann der Kalkspath in grösseren (bis 15 cm), unregelmässig gestalteten Drusen, die mehrfaches Interesse bieten. Selten sind die Hohlräume ganz mit derbem, strahligen, körnigen, späthigen Kalkspath erfüllt, meist nur mit Krystallkrusten bedeckt, und manchmal sitzen bloss einzelne Krystalle oder Krystallgruppen darin.

Im Universitäts-Museum fanden sich folgende Kombinationen: R 5 $\{32\bar{5}1\}$ [1]), z. T. mit ∞ R $\{10\bar{1}0\}$, R $\{10\bar{1}1\}$, — $^7/_2$ R $\{07\bar{7}2\}$, bis 10 mm gross —— o R $\{0001\}$, ∞ R $\{10\bar{1}0\}$, ∞ P 2 $\{11\bar{2}0\}$, R $\{10\bar{1}1\}$, — $^1/_2$ R $\{01\bar{1}2\}$, z. T. in rosettenartiger Stellung der Tafeln —— — $^1/_2$ R $\{01\bar{1}2\}$ in sattelförmiger Ausbildung —— R 9 $\{54\bar{9}1\}$ [1]), z. T. mit R $\{10\bar{1}1\}$, — $^{13}/_2$ R $\{0.13.1\bar{3}.2\}$, bis 20 mm gross und 8 mm dick —— — $^1/_2$ R $\{01\bar{1}2\}$, ∞ R $\{10\bar{1}0\}$, —— ∞ R $\{10\bar{1}0\}$, R $\{10\bar{1}1\}$, R 3 $\{21\bar{3}1\}$ und spitzere Rn.

Selten sieht man unter dem Kalkspath Tridymit [2]) mit einer grünlichgelben, knospigen Haut von Serpentin (?) und über derselben an einer Stufe sehr kleine Krystalle von Heu-

---

1) Gemessen von E. Kaiser.

2) Hier hat ihn schon Nose beobachtet und seine Drillingsgruppen mit den Fächergruppen des Schwerspath verglichen.

landit (Stilbit) $\infty \breve{P} \infty \{010\}$, $o P \{001\}$, $2 \breve{P} \infty \{\bar{2}01\}$, $-2 \breve{P} \infty \{201\}$ [1]), gleich denen von der Perlenhardt und dem Lohrberg.

An einer Stufe sind die Kalkspathrhomboëder mit winzigen Krystallen von Eisenkies $\infty O \infty \{100\}$, $\infty O \{110\}$, $\left[\frac{\infty O m}{2}\right]$ $\pi \{m\,1\,0\}$ bestreut.

Der Kalkspath ist meist farblos, manchmal gelblich, an einer Stufe durch Braunstein völlig braunschwarz.

Wie Nose [2]), Bischof und vom Rath hervorgehoben haben, liegen diese Drusen nicht unmittelbar im normalen Andesit, sondern werden zunächst von einer körnigen Schliere umgeben, die nach aussen in das porphyrische Gestein verläuft. Die Schliere ist eine Concretion der zuerst ausgeschiedenen Gemengmineralien um die im Magma entstandenen Gasblasen. In den meisten Fällen ist die mittel- bis fast grobkörnige [3]) Schliere durch Zunahme von Biotit und Magnetit dunkler als das normale Gestein; häufig ist aber auch der unmittelbar an den Drusenraum anstossende Teil der Schliere wieder heller, auch kommt es vor, dass der äussere Teil der Schliere wieder heller wird, so dass in diesem Falle die Schliere aus drei konzentrischen Teilen besteht, verschieden an Farbe und quantitativer mineralischer Mischung. Die Dicke dieser Schliere schwankt von 1 bis gegen 10 cm.

Ursprünglich sind die Schlieren unregelmässig porös gewesen, jetzt sind diese meist nur wenige Millimeter grossen Poren mit Kalkspath erfüllt. Nach dem Auflösen des Kalkspathes wird man gewahr, dass die Gemengmineralien der Schliere, besonders Feldspath, Biotit (ganz hellgelb, fast farblos bei geringer Dicke) und auch Tridymit in die Poren hineinkrystallisiert sind, so dass die Wände glitzern.

Vielfach sind aber auch diese Krystalle vor dem Absatze des Kalkspaths mit einer knospigen, serpentinartigen Rinde bedeckt, die sich aber in Salzsäure und Kalilauge entfernen lässt.

Die innere helle Zone der Schliere besteht aus einem Gemenge von meist lamellar gestalteten, ziemlich grossen Feldspath-Individuen, von denen die meisten keine Zwillingsstreifung,

---

1) Bei Annahme der Grundform von Des Cloizeaux, Groth, Hintze.

2) Beitr. z. d. Vorstellungsarten über vulc. Gegenstände 1792. 443.

3) In einer Stufe im Universitäts-Museum sind die Biotitlamellen bis 10 mm gross und 1 bis 2 mm dick, die Feldspathe 5 bis 6 mm gross.

aber vielfach wandernde Lichtschwingung zeigen, mithin wohl Orthoklas sind. Dazwischen gestreut sind Körner von Magnetit und vereinzelte Biotitschuppen, vielleicht auch etwas zersetztes Glas in kleinen grünlichgrauen Fetzen.

Die zweite dunkle Zone der Schliere entwickelt sich aus der hellen durch Zunahme der mit Magnetitkörnchen erfüllten Biotitschuppen (ohne Magnetitsaum) und der Magnetitkörner. Ganz vereinzelt zeigt sich Hornblende und Augit. Zugleich nimmt die Korngrösse zu (1 bis 3 mm), und der Plagioklas gewinnt über den Orthoklas das Übergewicht. Das Gefüge ist mehr gabbro- als granitisch-körnig, an einigen Stellen zeigt sich auch etwas intersertales grünbräunliches Glas, das in manchen Poren unter dem Kalkspath eine dünne Rinde zu bilden scheint.

Fehlen in den zentralen Hohlräumen der Schliere die sekundären Mineralabsätze, so ragen aus der Schliere die Gemengmineralien z. T. in gar nicht kleinen Krystallen in die Drusen. Übrigens finden sich diese, bis zu mikroskopischer Kleinheit herabsinkenden Schlieren auch ohne Hohlräume.

Nach v. Dechen kommen einige Millimeter starke Trümchen des rötlichen Ehrenbergit im Andesit vor.

Einschlüsse von rissigem Quarz — wie abgeschrecktes Glas erscheinend — sind gar nicht selten und bis faustgross [1]), unregelmässig gestaltet, sowie fest und innig mit dem Andesit verwachsen. Ein grösserer Einschluss ist manchmal von kleinen Splittern umgeben.

v. Dechen weist darauf hin, dass nur wenige Stücke dem Quarze aus den Devonschichten ähnlich sind; Nöggerath nannte sie Rosenquarz. Manche Stücke gleichen dem alpinen Rauchquarz. Auf ihren Klüften hat sich eine Kalkspathhaut abgesetzt. U. d. M. erweisen sich diese Quarze farblos, klar, sehr rein, nur Einschlüsse von Gas und Flüssigkeiten [2]), meist in der Form von Quarzkrystallen, kommen spärlich, aber schön darin vor [3]).

Ob der Andesit des Wimerberg eine selbständige kleine Kuppe oder nur eine Ausweitung des Andesit der Wolkenburg ist, war bisher nicht sicher zu entscheiden. Die Geländeformen, namentlich der zwar nur schmale, aber scharfe Sattel zwischen beiden Bergen, sprechen für die, auf der Karte zur Darstellung gebrachte, erstere Ansicht.

1) Nach v. Dechen sogar bis 16 cm gross.
2) Nach Zirkel Kohlensäure.
3) Vergl. Stenzelberg (Dannenberg).

An der Spitze steht der ziemlich dunkle Andesit in kleinen Felsen an und am S-Gehänge ist er in einem Steinbruchsversuche aufgeschlossen.

Die kleine Kuppe im Sattel zwischen Wolkenburg und Hirschberg, auf welcher das Wärterhaus des Verschönerungsvereins gelegen ist, besteht aus einem sehr dunklen Wolkenburg-Andesit. Er steht an den Gehängen an und ist durch die Strassen gut angeschnitten worden. Bei der Abzweigung der 1879 gebauten Strasse nach Margarethenkreuz befindet sich ein damals angelegter kleiner Bruch und daneben ein Lössaufschluss. Nach den Geländeformen und nach den beim Tuffe gemachten Angaben zu schliessen, ist auch diese kleine Andesitkuppe wohl rings herum von Tuff umgeben [1]).

v. Dechen hat das Gestein beim Bau der Strasse in flach liegenden, starken Platten frisch aufgeschlossen gesehen, und vom Rath hat es damals beschrieben; später hat v. Lasaulx es als Augitandesit bezeichnet. Das dunkelbraungraue Gestein ist viel dunkler als das der Wolkenburg und ähnelt mehr dem des Bolvershahn.

Am Bolvershahn bildet der Andesit nicht, wie bisher angenommen wurde, eine mit dem der Wolkenburg zusammenhängende Kuppe sondern einen Gang in den devonischen Schiefern und im Tuffe. Dieser am S-Gehänge des Bolvershahn ausstreichende Gang lässt sich als felsiger Rücken über das Gehänge verfolgen.

Nach W durchsetzt er noch schmal die Schluchten zwischen dem Bolvershahn und dem Wimerberg, aber ohne den Andesit des Wimerberg zu erreichen. Seine grösste Mächtigkeit erreicht der Gang an der von ihm gebildeten Spitze des Bolvershahn, unterhalb der am SW-Gehänge die beiden grössten Steinbrüche liegen, und von hier zieht er wieder mit abnehmender Mächtigkeit als ein Blockriff nach O hinab in die Schlucht zwischen Bolvershahn und Schallenberg. Bevor er diese Schlucht durchsetzt, um in den Schallenberg überzutreten (s. o. Gruppe 6), ist er in

1) v. Dechen hat sie mit der Wolkenburg vereint, Grosser mit dem Hirschberg.

einigen verlassenen Steinbrüchen im Walde nochmals gut aufgeschlossen.

Im westlichen Steinbruche an der Spitze stehen die dicken, schalig und kugelig zerfallenden und zu Grus verwitterten Pfeiler fast saiger, etwas nach S geneigt. In dem Eingange ist kein Tuff zu beobachten. Bedeckt werden am nördlichen Steinbruchsstosse die scharf abgeschnittenen Pfeiler in der östlichen Hälfte von einer Scholle verwitterter devonischer Schiefer, über und an die sich in der westlichen Hälfte des Stosses Tuff anlegt. Der Andesit scheint bei seinem Durchbruche eine, beiden Gebirgsarten angehörige Scholle vor sich hergeschoben zu haben.

In dem etwas östlich davon gelegenen Steinbruche steht nur der pfeilerförmig zerklüftete, aber namentlich am Eingange ganz zu Kugeln und Grus zerfallene Andesit an.

In keinem dieser Brüche findet man das Gestein mehr frisch und „schwarz und vom Basalt im Äusseren gar nicht zu unterscheiden“, wie es Zehler beschrieben hat, als der Bruch noch im Betriebe stand.

Die Analyse von Deiters hatte ergeben:

SiO_2	54.86 %
P_2O_5	Spur
Al_2O_3	11.29 „
Fe_2O_3	11.585 „
Mn_2O_3	Spur
CaO	6.955 „
MgO	2.205 „
K_2O, Na_2O	8.71 „
H_2O	3.59 „
	99.195 %

Vol.-Gew. 2.579

Löslich in Salzsäure 49.46 %.

Die grosse Verwitterbarkeit des Gesteins wird allseitig hervorgehoben. Auf den Klüften finden sich deshalb unreine Eisensteinabsätze „von einigen Zoll Mächtigkeit“ mit 36 bis 38 % Eisenoxyd.

Nach vom Rath findet sich Kalkspath wie an der Wolkenburg, nur seltener als dort. Zehler giebt Aragonit, v. Dechen Chalcedon als Drusenausfüllung an.

Nach vom Rath findet sich auch Eisenkies fein eingesprengt im Gestein.

§ 5. Basalttuff.

Der Buckel, auf dem das Dechendenkmal steht, und welcher durch eine schwache Einsattelung von dem NW-Gehänge der Wolkenburg sich abhebt, besteht aus einem ausgezeichneten Basaltgrenztuff, in dessen Kern der massige Basalt zum Durchbruche gelangt ist. Wir haben es hier wohl mit einem Eruptionsschlote zu thun, der durch die Erosion freigelegt worden ist [1]).

Die Anlagen am Denkmale, noch besser die Böschungen der Drachenfelsstrasse, schon von 33 Schritte unterhalb des Steines 1,4 ab bis etwas oberhalb des Steines 1,5 sowie der hinter dem Denkmale eingeschnittene Hohlweg gewähren gute Aufschlüsse.

Der Tuff ist ungeschichtet, meist ziemlich verhärtet, von dunkelrotbrauner bis chocoladenbrauner Farbe, besteht aus einer Mengung der feinsten bis sehr groben, immer schon stark verwitterten Basalttrümmer und zwar derselben porphyrischen Abart wie der Basaltkern, welcher in einer kleinen Felskuppe am S-Stosse des genannten Hohlweges und am Abgange desselben von der Strasse in deren Böschung anstehend zu beobachten ist.

Je näher dem anstehenden Basalt um so gröber ist das Basaltmaterial, welches die Form von Bomben, in jeder Grösse bis zu 1 m Durchmesser, und auch die Form von flach zu Fladen gequetschten Wurfschlacken zeigt.

Im Innern haben diese Auswürfe fast immer eine poröse bis schlackige Struktur. Häufig enthalten sie einen oder mehrere Kerne von eckigen oder kantengerundeten Stücken von Trachyt und von Trachyttuff. Durch bis 1 m grosse Trachyteinschlüsse, die sich mit der Entfernung vom massigen Basalte sichtlich mehren, wird der Tuff heller und gefleckt. Die meisten Trachyteinschlüsse sind sehr reich an Hornblendeausscheidungen und erinnern dadurch oberflächlich an Andesit.

Verhältnissmässig sehr selten werden Devonstücke im Tuffe gefunden.

Sowohl in der Strassenböschung, einige Schritte oberhalb des Steines 1,5, als auch im genannten Hohlwege sieht man

1) s. o. Erster Teil 5. C.

den verhärteten Basalttuff plattenförmig abgesondert, vermutlich parallel der nicht mehr weit entfernten Grenze. An der Strasse fallen die Platten mit 60—70° in St. 1 nach N ein, und im Hohlwege mit 75—80° in St. 3—4 nach S.

Zwei Stufen im naturhistorischen Vereine lassen keinen Zweifel darüber, dass die durch v. Dechen und v. d. Mark 1872 beschriebenen „Knollen von phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke aus dem Trachytconglomerate am NW-Gehänge der Wolkenburg“ aus diesem Basaltgrenztuffe stammen; denn sie umschliessen trachytische und basaltische Brocken dieses Tuffes.

Der Phosphorit muss sich danach in den Lücken des groben Tuffes gebildet haben; nach v. Dechen enthält er Höhlungen, die von Aragonitkrystallen herrühren. An den genannten Stufen ist der Phosphorit gleichmässig feinkörnig, von grünlichgelber Farbe und enthält ganz unregelmässige, nicht von Aragonitkrystallen herrührende Hohlräume, deren Wände mit etwa 0,5 mm grossen, tafelförmigen Apatitkrystallen o P {0001}, ∞ P {10$\bar{1}$0} dicht bedeckt sind, die oft nur locker wie Schuppen über einander liegen. Die grünliche Trübung des Phosphorit rührt von einer serpentinartigen Substanz her. Nach den mikrochemischen Untersuchungen scheint der kohlensaure Kalk chemisch mit dem phosphorsauren verbunden zu sein, denn Kalkspath ist zwischen den wirr und locker neben einander liegenden Prismen von Apatit u. d. M. nicht zu beobachten [1]).

§ 6. Basalte.

Am häufigsten noch in diesem Gebiete ist:

---

1) Ein ganz ähnliches Vorkommen von Apatit ist das im „Trachytconglomerat“ vom Schwarzerdenkopf bei Honnef (Nat. Ver. 1852. **9.** 563 und 1855. **12.** 110—11).

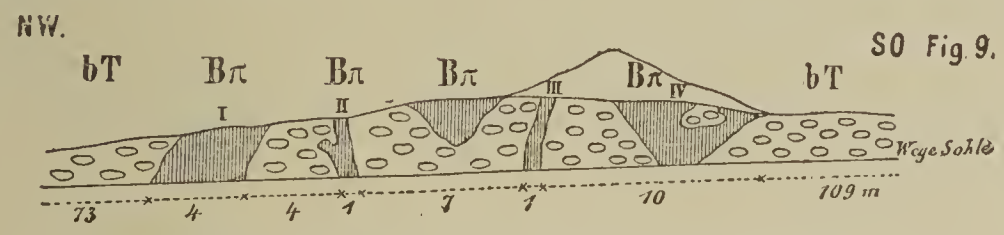
Bei den Aufräumungsarbeiten in den alten Steinbrüchen am Gipfel der Wolkenburg sind 1897—98 ganz gleiche Stücke von Phosphorit lose im Schutte gefunden worden. Haben diese oft plattenförmigen Stücke, z. T. mit Sinter- und Tropfsteinstruktur, Kluftausfüllungen im Andesit gebildet oder sind sie hierher verschleppt worden?

a. Porphyrischer gemeiner Basalt.

Derselbe bildet nicht bloss den Basalttuff und die darin aufsetzenden, schon genannten Adern von Basalt am Dechendenkmal, sondern auch in ganz gleicher Ausbildung die Basaltgänge, welche etwas nw. davon den Bergbrunnersteg durchsetzen.

Horner[1]) und v. Dechen haben diese schmalen Gänge schon beschrieben; damals wie heute liess sich ihr Vorkommen durch die Verschüttung der Hohlwegswände nicht deutlich erkennen. Horner spricht von vier, v. Dechen nur von drei Gängen.

Jetzt lässt sich über dieses Vorkommen nur noch folgendes ermitteln:



Profil am N-Stosse des Bergbrunnersteg.
bT Normal-Tuff. Bπ porphyrischer Basalt.

Vom Dechendenkmale zieht sich ein schmaler Tuffrücken nach NW durch den Wald in das Nachtigallenthal hinab. Der untere Teil desselben wird von einem Basaltzuge durchsetzt, der wenige Schritte n. vom Bergbrunnersteg eine kleine Felskuppe bildet. Weiter nach SO scheint er sich in 4 oder 5 Trümer zu zerschlagen, die wegen ihrer Unregelmässigkeit besser als Ausläufer (Apophysen) bezeichnet werden müssen. Sie setzen im Normal-Tuff auf, umschliessen denselben auch in einzelnen grösseren Nestern und sind auf beiden, etwa 3 m hohen Böschungen sowie in der Sohle des Bergbrunnersteges angeschnitten.

Der Ausläufer I, etwa 73 m vom unteren Ende des Hohlweges entfernt, streicht in St. 8 und fällt steil nach SW ein; seine beiden Salbänder sind aufgeschlossen[2]).

1) Er nannte den Weg „Keilsbrunnen Steig".

2) Nach v. Dechen: Streichen in St. $11^3/_4$, Einfallen steil nach W, Mächtigkeit 12—15 Fuss.

Der Ausläufer II fällt steil nach NO ein, streicht in St. 12, zeigt am N-Stosse noch einen kleinen Nebenausläufer in den liegenden Tuff und scheint sich kurz hinter dem S-Stosse des Hohlweges mit I zu vereinigen [1]).

Der Ausläufer III streicht parallel dem zweiten, fällt aber steil nach SW ein. Zwischen II und III zeigt der N-Stoss noch einen Basaltkeil, der jedoch den Weg nicht durchsetzt [1]).

Der Ausläufer IV streicht wieder in St. 8, verschwächt sich nach unten und nach SO stark, und umschliesst eine grössere Tuffscholle am N-Stosse. Gleich nördlich von diesem Anschnitte liegt das genannte Basaltküppchen im Walde. Südlich vom Wege im Walde konnte nichts mehr von diesem Basaltzuge aufgefunden werden, die Ausläufer dürften sich deshalb nach dieser Richtung bald auskeilen.

b. Ungleichkörniger gemeiner Basalt.

Ein sehr unregelmässiger, den Absonderungsklüften des Andesit folgender Gang dieser Abart ist am NW-Gipfel der Wolkenburg durch die Strassenanlage angeschnitten worden, wo diese bei der aufgemauerten Plattform endet. Der Basalt ist nach den Salbändern plattig abgesondert, 0,1 bis höchstens 1 m mächtig, z. T. blasig und auch mandelsteinartig durch serpentinähnliche Zersetzungsprodukte.

c. Hornblendebasalt.

Der von v. Lasaulx 1884 „am südlichen Fusse der Wolkenburg in einem tiefem Hohlwege im Rhöndorferthale aufwärts nach der Löwenburg“ in „Felsblöcken“ gefundene und als „Augitandesit“ beschriebene Basalt ist nach den im Universitäts-Museum befindlichen Stufen ein nor-

1) Nach v. Dechen sind diese beiden Gänge 2 und 3 Fuss mächtig, liegen nur 2 Fuss von einander entfernt, streichen in St. $10^1/_2$ und scheinen nahe saiger zu stehen. Das Gestein enthält nach ihm Bruchstücke von Devonschiefern und Basaltjaspis sowie Steinmark.

maler Hornblendebasalt. Ich habe die Fundstelle nicht auffinden können und vermute, dass die „Felsblöcke“ nur grosse Irrblöcke gewesen sind, nicht das Ausgehende eines Ganges.

§ 7. Diluvium.

In der Einsattelung zwischen dem „Wärterhaus“ und der Wolkenburg bedeckt der gelbe Gehängelöss die weissen Tuffe in den Feldern und ist in einer Grube beim Abgange der Margarethenkreuzstrasse von der Drachenfelsstrasse aufgeschlossen.

Am S-Gehänge der Wolkenburg findet sich der Gehängelöss bis 7 m dick als Bedeckung der Schiefer und ist besonders in vielen und tiefen Wasserrissen, die z. T. als Hohlwege dienen, aufgeschlossen.

Hier sieht man mehrfach zwischen dem Schiefer und dem Löss einen mit Schieferbrocken erfüllten Löss, also einen diluvialen Gehängeschotter. Kalkknollen finden sich mehrfach im Löss, Conchylien wurden aber nicht gefunden.

§ 8. Alluvium.

Am SO-Fusse der Wolkenburg in einem Hohlwege ist der Schotter von Schieferstücken durch Kalksinter zu dicken Blöcken verkittet. Das kann nur eine sehr junge Bildung sein. Ob der Kalk dem darüber liegenden Löss oder einer Mineralquelle entstammt, bleibt dahin gestellt. Mit dem ganz ähnlichen Kalksinter am S-Fusse des Breiberg, n. von Romersdorf, liegt er auf einer Linie parallel den Verwerfungsspalten im Schiefergebirge, auf welchen die kohlensauren Quellen ihren Lauf nehmen.

8. Gruppe Hirschberg [1]).

Diese Gruppe liegt zwischen dem Mittelbach- oder Wintermühlenthal im N, dem Nachtigallenthal (Männesseifen) im W, der Fahrstrasse nach dem Margarethenkreuz

1) Hierzberg bei Nose; der NO-Vorsprung wird öfters Kl. Hirschberg genannt.

im S und der Schlucht zwischen Ofenkaulberg und Lüttchenberg im O und schliesst ein: Eischeid[1]), Hölle[2]), Ofenkaulberg[3]), Pottscheid, Sommerhelt[4]) Wagenberg[2]), Wolfshahn[5]).

1789. Nose, **1.** 124—28.
1805. Wurzer, 32—33, 36—37.
1822. Nöggerath, Rheinl. **1.** 130—31, 132—35, 138—39.
1826. Nöggerath, Rheinl. **4.** 389.
1828. v. Dechen, Hertha **12.** 232—33, 239—40.
1836. Horner, 441, 445, 468.
1837. Zehler, 32, 125, 126, 128—35, 140, 144—48.
1852. v. Huene, Geol. Ges. **4.** 577.
1855. Bischof I, **2.** 2186—87, 2190—92.
1861. vom Rath, 30.
1861. v. Dechen, 12, 14, 30, 34, 51, 60, 61, 62, 64, 101, 102, 117, 144, 154—56, 159—60, 173, 191—93, 194, 220—21, 222—23, 236, 237, 238—40, 242—48, 253, 255, 256, 260, 261, 264, 346, 355—66.
1866. Bischof II, **3.** 347—48, 350—55.
1879. Penck, Geol. Ges. **31.** 534.
1879. v. Dechen, Nied. Ges. **36.** 408.
1884. v. Dechen, Erl. **2.** 600.
1885. v. Lasaulx, Nied. Ges. **42.** 126.
1886. Pohlig, Nied. Ges. **43.** 285.
1887. Pohlig, Geol. Ges. **39.** 645—46.
1887. Rauff, Geol. Ges. **39.** 648.
1888. Pohlig, Nat. Ver. **45.** 94—99.
1888. Pohlig, Nied. Ges. **45.** 44—46, 60—63.
1888. Mangold, 21.
1890. Pohlig, Nied. Ges. **47.** 54.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13.** 67—68, 102, 103.
1893. Bruhns, Nied. Ges. **50.** 7—8.
1894. Zirkel, Petr. **2.** 609—10.
1895. Grosser, Nied. Ges. **52.** 73—78, 100—102, 102—4.
1896. Rosenbusch, 886—87.
1897. Heusler, 85—88.
1897. Kaiser, Nat. Ver. **54.** 117—118 Anm.
1898. Bruhns, N. Jahrb. **2.** 431—32.

---

1) Eisheid oder Eicherts bei Nose, Wurzer, v. Dechen 1828: „Auf der O-Seite des Hirschberg, nur durch ein Thal getrennt, liegt ein kleiner Rücken Eicherts, an dessen Fusse im Königswinterthale der Quegstein liegt".

2) Die „Hölle von Königswinter" ist der tiefeingeschnittene Hohlweg, welcher aus dem unteren Nachtigallenthal über den flachen NW-Abhang des Hirschberg, den sog. Wagenberg, nach dem Wintermühlenhof führt.

3) Ofenkuhlerberg, Ofenkuhle, Ofenkaul.

4) Nach v. Dechen 1861 der Ausläufer des Wagenberg in das Rheinthal.

5) So nennt Zehler den Rücken Eischeid.

§ 1. Devon.

Devonische Schiefer gehen nur im mittleren Nachtigallenthal zu Tage aus, wo sie an dem rechten Gehänge bei weitem nicht so gut aufgeschlossen sind als am linken, an dem der Weg durch das Thälchen hauptsächlich gelegt ist. Wo dieser Weg auf die rechte Thalseite übertritt, um in Kehren die Strasse zwischen Hirschburg und Drachenburg zu erreichen, sind gute Anschnitte im Devon.

v. Dechen giebt das Einfallen am Fusse des Hirschberg in St. 12 mit 40° N an. Nach ihm sind in einem, am unteren Anfange der Hölle im Tuffe liegenden Bierkeller die Devonschichten entblösst worden. Zu Tage ist davon nichts wahrzunehmen.

§ 2. Liegende Tertiärschichten.

Die plastischen Thone, die am Zickzackwege aus dem Nachtigallenthal zum Hirschberg zwischen Devon und Tuff entblösst sind, erweisen sich bei näherer Untersuchung teils als kaolinisiertes Devon mit einzelnen Thoneisensteinen, teils als kaolinisierter Tuff mit vereinzelten Trachytbomben. Tertiär fehlt hier [1]).

Dagegen finden sich schöne Aufschlüsse der liegenden Schichten im Mittelbachthal, am Wintermühlenhofe und am Quegstein. Da dieselben auf die rechte Thalseite hinübersetzend im Petersberg ihre hauptsächliche Verbreitung haben, sollen sie erst bei der Gruppe Petersberg besprochen werden.

§ 3. Trachyttuffe.

In diesem Gebiete zeigen die im ersten Teile schon beschriebenen Trachyttuffe eine schöne Entwickelung und mannigfaltige Ausbildung.

a. Höllen-Tuff.

Derselbe hat seine besten Aufschlusspunkte im unteren Nachtigallenthal [2]) bis zu seiner Ausmündung in das Rheinthal und besonders in der „Hölle von Königswinter“.

1) s. o. I. Teil 4.
2) s. u. Gruppe 9.

Wie sich dieser bis 20 m tiefe und etwa 300 m lange Hohlweg mit den fast senkrechten Tuffwänden gebildet haben mag, ist nicht recht zu verstehen. Ein einfacher Wasserriss kann er nicht sein, denn er beginnt grade auf der Höhenlinie des flachgewölbten Wagenberg und durchschneidet dessen Rücken quer mit einer Krümmung aus St. 4 im Oberlaufe bis St. 9 im Unterlaufe.

Grosser's Ansicht, dass eine Spalte im Tuffe durch Regen und durch Benutzung als Weg nach und nach ausgewaschen und ausgetreten sei, ist um so weniger von der Hand zu weisen, als eine solche Spalte den Hohlweg in dessen Längsrichtung thatsächlich durchsetzt.

Nach dem oberen, östlichen Ausgange der Hölle hin wird der ungeschichtete Höllen-Tuff nach v. Dechen überdeckt von einem immer heller und schliesslich weiss werdenden, gut geschichten Normal-Tuffe.

Pohlig beschreibt aus der Hölle als Einschluss einen „deutlich geschichteten Sanidingneis", wesentlich aus Sanidin und Biotit bestehend mit bis 3 mm langen und 2 mm dicken Krystallen eines grünlichen Korund („Chlorosapphir"), mit Titaneisen, Andalusit u. s. w.

Grosser fand daselbst ein sehr dunkles, fast schwarzes Sanidin-Biotit-Korund-Gestein. Am Handstück ist die Schieferung kaum zu erkennen, im Schliffe tritt sie deutlich hervor. Der meist radial angeordnete Korund liegt eingebettet in körnigem Sanidin mit Biotit, Erz, grünem Spinell, Rutilnadeln. Grosser hält die Stufe nicht für eine Sanidinitbombe sondern für einen Einschluss von contactmetamorphischen Schiefern.

In dem Tuffe der Hölle haben Nöggerath, Horner, Zehler, v. Dechen, Grosser nun Gangbildungen beschrieben, aber sehr verschieden aufgefasst. Eine eingehende Untersuchung derselben ergab, dass die erste von Nöggerath gebrachte Beschreibung und Deutung in allen wesentlichen Punkten richtig ist.

Eine schwach gekrümmte Kluft, die in der westlichen Hälfte der Hölle in St. 7,5 und in der östlichen in St. 5—6 streicht und mit 85—90° nach N einfällt, durchsetzt den in gleichem Sinne, aber stärker gekrümmten Hohlweg an zwei Stellen. Zuerst erscheint die Kluft etwa

130 Schritte vom Nachtigallenthal entfernt am S-Stosse des Hohlweges, an der rechten Seite des Einganges zu einem Bierkeller (Gang I von Grosser), etwa 0,4—0,5 m breit und durchsetzt den Weg unter sehr spitzem Winkel. 110 Schritte den Hohlweg weiter hinauf durchschneidet die Kluft zum zweiten Male etwa unter 30° den Hohlweg (Gang III von Grosser), ist hier nur schmal und tritt wieder in den S-Stoss des Hohlweges über, in dem sie nicht weiter zu verfolgen ist, so dass es zweifelhaft bleibt, ob sie auch noch in die bald darauf im Hohlwege anstehenden Normal-Tuffe hineinsetzt. Die zwischen diesen beiden Durchschnittspunkten in dem N-Stosse zwischen der Kluft und dem Hohlwege befindliche Tuffschale ist nur wenig mächtig und an einzelnen Stellen abgestürzt, wodurch die Kluft am Stosse freigelegt ist.

Übrigens setzt diese Kluft vom Bierkeller aus nach W in gleicher Richtung und Beschaffenheit fort durch den schmalen Tuffrücken zwischen der Hölle und dem Nachtigallenthal und durch das Nachtigallenthal. Im Fusswege, der nach der Hirschburg über diesen Rücken führt, ist die Kluft deutlich entblösst und ebenso am linken Steilgehänge des Nachtigallenthal, etwa 70 Schritte vom unteren Ende der Hölle (Bildstock) entfernt. Hier fällt die 0,4 m mächtige Kluft in St. 1,5 mit 80—85° nach N ein und in ihrem Liegenden zeigt sich noch eine 0,1 m mächtige, parallele Nebenkluft, die sich aber nach unten auskeilt.

Die Ausfüllungsmasse der Kluft ist überall dieselbe und sichtlich eine sedimentäre. An beiden Salbändern befindet sich eine 1—2 cm dicke Lage eines etwas verfestigten, thonigen, äusserst feinen Sandes von grünlich-grauer bis brauner Farbe, die lagenweis wechselt. Das Innere der Kluft ist dagegen mit einem bräunlichen, mittelfeinen Sande erfüllt und zeigt keine Parallelstruktur. Durch das Eisenhydroxyd, vielleicht auch durch etwas Thon, erhält der Sand einen geringen Zusammenhalt. Sehr vereinzelt liegen in ihm verwitterte Brocken des durchsetzten

Tuffes, kleine Trachytbomben und Stücke von braunkohlenartiger Kohle.

Der Sand besteht fast ganz aus klaren, etwas abgerollten Orthoklaskörnern, so dass kein Zweifel bestehen kann, dass die Kluft mit den Schlämmprodukten des benachbarten Tuffes gefüllt worden ist [1]).

Wo diese Kluft im oberen Teile der Hölle den Hohlweg durchsetzt, wird dieselbe durch eine gleiche Querkluft in St. 12 mit 85—90° O-Einfallen durchschnitten. Der Durchkreuzungspunkt beider liegt in der verstürzten Sohle des Hohlweges. Die 0,4—0,5 m mächtige Kluft ist an beiden Stössen des Hohlweges gut aufgeschlossen (Gang IV von Grosser), am S-Stosse gabelt sie sich dicht unter Tage nach oben hin und schliesst einen Tuffkeil ein. 30 Schritte unterhalb dieser Stelle und 80 Schritte oberhalb des Bierkellers durchsetzt nun noch in St. 10,5 mit 80° NO-Einfallen ein 20 cm mächtiger Basaltgang [2]) den Hohlweg. Die Durchschneidungsstelle zwischen diesem Basaltgange und der Hauptsandkluft [3]) liegt im N-Stosse des Hohlweges, ist aber verstürzt. Wahrscheinlich ist der Basaltgang der ältere; das hat auch v. Dechen 1828 schon geäussert [4]).

Ausser in der Hölle findet sich der Höllen-Tuff noch aufgeschlosssen am rechten Steilgehänge des Nachtigallenthal von der Hölle aufwärts bis zur Devongrenze bei etwa 140 m Höhe und an demselben Gehänge unterhalb der Hölle, wo er, z. T. in Felsen entblösst, durch die Weinberge und Gärten bis zur Mündung des Mittelbachthal in das

---

1) Auch nach Grosser besteht die Ausfüllungsmasse aus zusammengeschwemmtem Material der Trachyttuffe (Schiefer, Grauwacke, Sanidin, Quarz, Erz, Biotit, Titanit, Apatit, Zirkon).

2) Gang II von Grosser, Gang V von v. Dechen.

3) Gang IV von v. Dechen.

4) Von den durch v. Dechen 1861 angegebenen drei noch weiter nach O gelegenen, schmalen Gängen mit einem Streichen in St. $10^1/_2$ bis $11^1/_2$ und NO-Einfallen, ist der eine wohl die mit Sand erfüllte Querkluft, die beiden anderen konnten nicht gefunden werden.

Rheinthal zieht. Im sog. kühlen Grunde (unterster Teil des Mittelbachthal) wird er vom Normal-Tuffe bedeckt.

b. Normal-Tuff.

Gute Aufschlüsse im Normal-Tuffe finden sich an nachgenannten Stellen.

1. Rings um den Andesitkegel des Hirschberg.

Die weissen Tuffe im O-Teile der Hölle sind schon erwähnt worden, ebenso die völlig kaolinisierten Tuffe am Zickzackweg aus dem Nachtigallenthal zur Drachenfelsstrasse über dem Devon [1]).

An der Drachenfelsstrasse bei der Hirschburg, zwischen den Steinen 0,9 und 1,0, steht in den Böschungen und verlassenen Gruben der geschichtete, kreideartige Tuff an, ebenso im Eingange zu dem etwa 20 m über der Strasse liegenden Andesitbruche, seine Grenze gegen den Andesit ist hier jetzt verstürzt.

Die Böschungen derselben Strasse zwischen den Steinen 1,0 und 1,1 schliessen den Tuff gleichfalls auf, bis kurz oberhalb des Steines 1,1 der Andesit über die Strasse setzt.

Der Tuffsattel zwischen dem Hirschberg und dem Wärterhaus kann an der Strasse höchstens 75 Schritte breit sein. Hier sieht man nirgends den Tuff anstehen, allein die Geländeformen lassen keinen Zweifel an seinem Auftreten [2]).

Im Thalkessel an der O-Seite des Hirschberg ist der Tuff bemerkenswert durch die grosse Anzahl und beträchtliche Grösse von Sanidophyrbomben. Am grössten und gedrängtesten liegen sie auf der W-Hälfte einer kleinen Doppelkuppe, über die ein Feldweg führt, der etwas hinter dem Steine 0,3 von der Strasse nach Margarethenkreuz abgeht. Diese auf der Karte mit drei Bäumen bezeichnete, niedrige

---

1) Im Schlämmrückstande derselben fand Kaiser Korund, Zirkon, Rutil, Magnetit, Biotit, Muscovit, Granat, Turmalin, Augit sowie Bruchstücke von Trachyt, Andesit (?) und Braunkohlensandstein.

2) Hier hat auch v. Dechen Tuff angegeben, während Grosser den Andesit des Wärterhaus mit dem des Hirschberg zusammenzieht.

Kuppe verdankt wohl ihr Dasein diesen bis 0,5 m grossen Bomben im Tuffe, welche die Kuppe unbestellbar machen. Auf derselben hat früher eine Scheune gestanden, von der wohl die herumliegenden Blöcke von Gesteinen herrühren, die dem Tuffe fremd sind [1]).

Ein neu angelegter Fahrweg am N-Abhange des Hirschberg, von der Hirschburg bis zum „E“ von Königswinter, hat fast überall den Normal-Tuff angeschnitten, der, soweit man im Waldesdickicht sehen kann, auch den kleinen Hirschberg bildet. Die Gehänge s. des Pottscheid zeigen denselben Tuff mit Sanidophyrbomben.

v. Huene und v. Dechen geben auf den Feldern zwischen Hirschberg und Wintermühlenhof im Gebiete des Tuffes Stücke von Psilomelan an, die wahrscheinlich von Trümern im Tuffe herstammen.

Der Mittelbach hat kurz vor seinem Austritt in das Rheinthal auf der N-Seite der Villa Marienhöhe bei einer Mühle und Wirtschaft „zum wirklichen kühlen Grunde“ auf 100—150 m Erstreckung etwa 3 m tief im weissen Tuffe sich eingeschnitten. Grade an der Mühle ist der fast horizontal geschichtete Tuff in vierkantige Pfeiler, die mit 85 ° in St. 12 nach N einfallen, zerklüftet und enthält viele Bomben, auch solche von Sanidinit.

2. Der Rücken des Eischeid besteht wie der Ofenkaulberg aus Backofenstein, jedoch nicht völlig von derselben Güte. Die am Ausheben des Rückens nahe der Strasse nach dem Margarethenkreuz lange Zeit nicht im Betrieb gewesenen unterirdischen Brüche [2]) sind in diesem Jahre wieder aufgenommen worden. Nach v. Dechen fallen hier die Schichten mit 5 ° in St. 1—2 nach N ein.

Die Böschungen der Strasse durch das Mittelbachthal und an dem Bache zwischen den Steinen 1,4 und 1,8 oberhalb des Wintermühlenhof zeigen am N-Fusse des Eischeid den geschichteten Tuff, z.T. unter dicker Lössdecke. Besonders schön ist der Aufschluss unmittelbar über den

1) v. Dechen nennt auf Etiketten im naturhistorischen Vereine diese Stelle Schiessfeld oder auch Schiffeld.

2) Wo auf der Karte „Schp“ gezeichnet ist.

liegenden quarzigen Schichten in den alten Quarzitbrüchen im Gutshofe n. der Strasse. Beim Steine 1,6 setzt eine mit Limonit und Psilomelan ausgefüllte Kluft von 5—10 mm Dicke an der Böschung des Bachlaufes s. der Strasse steil durch den Tuff.

Der Weg über den Rücken des Eischeid bis zur oberen Strasse nach dem Margarethenkreuz entblösst fast überall den Tuff, namentlich im unteren Teile (Hohlweg).

3. Am Ofenkaulberg liegen die ausgedehnten, unterirdischen Steinbrüche, deren Besuch in entgegenkommender Weise gestattet wird, teils am N-Fusse im Mittelbachthal — sog. Winterhellerseite — teils am W-Fusse in dem Thälchen zwischen dem Ofenkaulberg und dem Eischeid, sog. Sommerhellerseite. Die letzteren sind die bedeutendsten. Der oberste, etwa 600 m vom Mittelbachthal entfernte Steinbruch von Neffgen ist 1898 eingestürzt und gewährt dadurch zu Tage gute Aufschlüsse, die anderen zeigen solche an ihren, in den Fels gehauenen Eingängen. Auch die oft tief eingeschnittenen Abfuhrwege schliessen die Tuffe gut auf. Die grossen Steinbruchshalden zeigen am besten die Mannigfaltigkeit des Steins.

G. Bischof (I) und v. d. Mark (II) haben einen gleichartigen, dünngeschichteten, weissen Tuff, der nach v. Dechen als der Typus der Grundmasse der Tuffe betrachtet werden kann, analysiert.

	I	IIa	IIb [1]	IIc [1]
SiO_2	62.83 %	66.39 %	71.80 %	49.23 %
Al_2O_3	21.55 „	17.74 „	18.75 „	17.63 „
Fe_2O_3	4.11 „	4.97 „	3.77 „	20.13 „
CaO	0.72 „	0.53 „	0.12 „	5.02 „
MgO	0.42 „	0.47 „	0.17 „	3.90 „
K_2O	3.35 „	3.05 „	3.29 „	2.26 „
Na_2O	3.02 „	1.94 „	2.07 „	1.76 „
H_2O	4.19 „	4.89 „	—	—
	100.19 %	99.98 % [2]	99.97 %	99.93 %

1) IIb Analyse des unlöslichen, IIc Analyse des löslichen.
2) Ausserdem 0.012 % Cl, 0.004 % SO_3, Spur Fl.

In Salzsäure löslich fand G. Bischof 15.96 %, v. d. Mark 13.25 %, Schnabel[1]) 23.92 %.

Bischof giebt im Tuffe Gänge, Streifen und Nieren von Opaljaspis an als Ausscheidung der Kieselsäure bei der Kaolinisierung der Tuffe. Nach v. Dechen sind im Eingange der südlichsten Ofenkaule an der Sommerhellerseite mehrere, einige Zoll mächtige Klüfte im Tuffe bekannt, die mit Tuff ausgefüllt sind[2]). An den Tuffwänden in den Einfahrten zu den Steinbrüchen finden sich nach v. Dechen Salzausblühungen, die hauptsächlich aus Thonerdesulfat, wahrscheinlich mit etwas Eisen, Magnesia, Alkalien und Salzsäure, zu bestehen scheinen, wie solche Bischof[3]) vom Trass im Brohlthal untersucht hat.

Nöggerath hat auf die, in eine braunkohlenartige Substanz umgewandelten Blätterabdrücke in den feinkörnigen Schichten des Tuffes im Hohlwege zu den Steinbrüchen an der Winterhellerseite, nicht fern von dem dort durchsetzenden Basaltgange aufmerksam gemacht. Nach Weber[4]) befindet sich unter den 14 hier gefundenen Blätterarten nur eine, Elaeagnus acuminata Web., die bisher an keiner anderen Stelle im Siebengebirge gefunden worden ist. Dieser Aufschluss war nach v. Dechen ein sehr beschränkter, so dass die geringe Anzahl von Arten nicht auffallen kann.

Die aus dem Tuffe ausgewaschenen frischen Sanidinkrystalle sind prismatisch teils nach der Axe c und teils nach der Axe a ∞P {110}, $\infty \breve{P} \infty$ {010}, $\infty \breve{P} 3$ {130}, $2 \breve{P} \infty$ {$\bar{2}$01}, $2 \breve{P} \infty$ {021}, o P {001}, P {$\bar{1}$11}, z. T. $\infty \breve{P} \infty$ {100}.

Die Schichten liegen an der Winterhellerseite nahezu söhlig, an der Sommerhellerseite fallen sie in St. 12 bis 3 mit 5—8 ° nach N ein.

Die alten Baue an der Winterhellerseite sind zu Bruch gegangen, eine Bruchlinie mit 1—2 m Sprunghöhe zieht sich hier am Gehänge entlang. Die jetzigen, in der Sohle des Mittelbachthal angesetzten Gruben liegen tiefer in den Berg hinein und unter den alten.

---

1) Bei 4.99 % H_2O und Spuren von Cl, SO_3, P_2O_5.

2) Auf diese weist v. Dechen bei Besprechung der „Gänge“ in der Hölle (8. § 3. a) vergleichend hin.

3) Nöggerath, Rheinl. **4.** 246.

4) Paläontographica 1851—52. **2.** 120. 340.

c. Harttuff.

Dies Gestein hat sich in dem Bruche von Schoof [1]) an der Sommerhellerseite unmittelbar am Basaltgange, welcher Winterheller- und Sommerhellerseite scheidet, gefunden.

§ 4. Wolkenburg-Andesit.

Der Hirschberg zeigt fast überall anstehend den Andesit.

Am frischesten ist er in dem Steinbruche an der Hirschburg, 20 m oberhalb der Drachenfelsstrasse beim Steine 1,0. Die im Eingange zum Bruche durchschnittene Grenze gegen den Tuff ist jetzt verstürzt; der Andesit ist hier mehr in dicke Platten als in Pfeiler zerklüftet und an der Oberfläche zu grossen und kleinen Kugeln verwittert.

Im kleineren Bruche nahe der NO-Ecke der Umfassungsmauer der Hirschburg, unmittelbar an dieser Mauer ist der Andesit unregelmässig zerklüftet und stark verwittert.

Ein kleiner Bruch befindet sich am Gipfel des Berges n. vom Aussichtsturme, das in senkrechte Pfeiler abgesonderte Gestein ist verwittert.

Am S-Gehänge überschreitet der Andesit die Drachenfelsstrasse zwischen den Steinen 1,1 und 1,2 und steht an derselben felsig an, ebenso im Fusswege in das Nachtigallenthal. Die südlich von diesem Fusswege befindliche Rösche liegt aber schon wieder im Tuffe.

Das meist sehr dunkele, frische Gestein gleicht dem vom Bolvershahn und Schallenberg. In den Drusen des verwitterten und gebleichten Gesteins findet sich Kalkspath und Limonit, oft mit guter Glaskopfstruktur.

vom Rath nennt das Gestein des Hirschberg porös, zuweilen fast einer Lava ähnlich. Solche Stücke mögen an der Grenze gegen den Tuff vorgekommen sein, im allgemeinen ist das Gestein nicht porös.

---

1) s. u. Fig. 10.

Der Feldweg von Pottscheid zur oberen Strasse nach dem Margarethenkreuz durchschneidet an zwei Stellen unbedeutende Vorkommen von einem ähnlichen Andesit; vermutlich sind es Gänge im Tuff. An der nördlichen Stelle hat der zu Grus zersetzte Andesit etwa 30 Schritte Breite. Nach O in den Wald hinein lässt er sich nicht verfolgen, nach W in den Feldern hört er bald auf. An der südlichen Stelle liegen auf beschränktem Bezirke in den Feldern unmittelbar am Wege kleine Absonderungsprismen von Andesit, und ein ganz flacher, schmaler Rücken zieht sich von hier nach NO bis in die nahe Schlucht, derselbe zeigt aber nur vereinzelte Stücke von Andesit, sonst Tuff.

Die kleine Kuppe zwischen Hirschberg und Eischeid, die östliche einer Doppelkuppe, n. der Strasse hat v. Dechen isoliert im Tuffe richtig angegeben. Grosser vereinigt dagegen diesen Andesit mit dem des Hirschberg.

In dem kaum durchdringbaren Buschwerke findet man mehrere Steinbruchsversuche in zerfallenden Gesteinen. Einerseits ist es ein, dem hellen Gesteine der nördlichen Wolkenburg ähnlicher Andesit und andererseits ein Basalt, dessen Stücke die hellen Tufffelder n. der Kuppe auf kurze Erstreckung grau färben. Es setzt hier wohl ein Basaltgang [1]) durch eine kleine Kuppe oder Gang von Andesit.

Der frische Andesit zeigt das normale Verhalten, enthält aber ziemlich reichlich Sanidin und wenige dunkle Gemengmineralien [1]); einzelne grössere Hornblenden werden 10 : 4 mm gross.

Eine „kleine Erhebung von Andesit“ giebt Grosser nw. von Elsigerfeld an. Anstehendes Gestein wurde weder von Grosser noch von mir gefunden. Grosse und kleine Blöcke liegen über einander gehäuft auf der Spitze der Kuppe und lassen sich in geringer Breite in St. 9 nach SO bis an die Waldgrenze verfolgen, nach NW hören sie rasch auf. Alles spricht für einen Andesitgang im Tuffe. Vereinzelte Basaltblöcke zwischen denen von Andesit deuten

---

1) Schon von Grosser angegeben.

darauf hin, dass auch hier ein Basaltgang den Andesit durchsetzt.

In einem Andesitblocke fand sich eine fast 2 cm grosse Druse mit zierlichen Krystallen von sublimiertem Eisenglanz.

§ 5. Basalte.

Mehrere Gänge von Plagioklasbasalt durchsetzen den Tuff; zwei sind schon 1822 von Nöggerath beschrieben worden.

Es empfiehlt sich hier, dieselben nicht nach ihrer Struktur geordnet zu besprechen, sondern in räumlicher Folge.

Der Gang in der Hölle bei Königswinter durchsetzt den Tuff und die Sandkluft in St. 10,5 mit 80° NO-Einfallen, ist nur 0,2 m mächtig und vollständig zu einer ockergelben, mürben, dichten „Wacke“ zersetzt; doch erkannte schon Nöggerath seine basaltische Natur.

Die Blasenräume sind meist mit Braunstein und Brauneisenstein bedeckt oder ausgefüllt. U. d. M. gewahrt man noch deutlich, dass das völlig zersetzte Gestein ein ungleichkörniger Basalt gewesen ist; Grosser giebt nur noch frischen Zirkon darin an.

An beiden etwa 9 m hohen Wänden des Hohlweges ist der Gang gut zu verfolgen, am N-Stosse krümmt er sich etwas und fällt dadurch am Ausgehenden nach SW ein.

Ein gleichfalls durch Nöggerath bekannter Basaltgang durchsetzt in St. 10—11 den Rücken des Ofenkaulberg und bildet die Grenze zwischen der Winter- und Sommerhellerseite (s. u. Fig. 10).

Nach Angabe des Steinbruchsbesitzers Joseph Killwaldt in Königswinter soll sich dieser Gang zu Tage durch den Wald verfolgen lassen bis zu einer kleinen Waldwiese am Fusswege, der quer von W nach O über den Ofenkaulberg führt.

Die Verlängerung des Ganges nach NW würde die Axe des Petersberg treffen.

Zu meiner Studentenzeit wurde der Gang für Gewinnung von Strassenbaumaterial ausgebrochen auf der

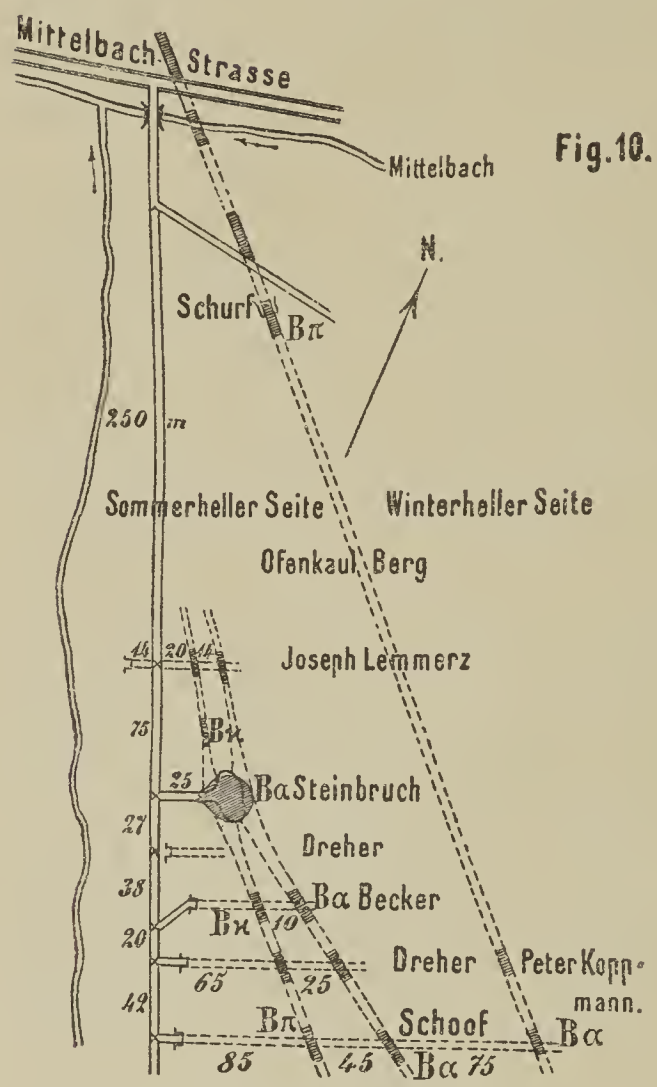


Fig. 10.

Grundriss-Skizze der Basaltgänge in den Backofensteinbrüchen am Ofenkaulberg.

Bα Anamesit.
Bκ Ungleichkörniger gemeiner Basalt.
Bπ Porphyrischer gemeiner Basalt.

rechten Seite des Mittelbachthal unmittelbar an der Strasse. Die damals entstandene Rösche ist jetzt z. T. verstürzt, aber immer noch erkennbar etwas unterhalb des Wegesteines 1,8, bevor der Weg nach der Gr. Rosenau abgeht. Hier ist der Gang nach v. Dechen 2 m mächtig, streicht in St. 11 und fällt am Ausgehenden mit 60 ° W ein, wendet sich aber in einiger Tiefe mit 80 ° nach O. In dem etwa 3 m tiefer liegenden Bachbette streicht der Basaltgang in St. 10,5 und fällt fast saiger ein. Weiter nach SO durchschneidet er in St. 10,5 den in St. 8,5 zu den alten Brüchen auf der Winterhellerseite führenden Hohlweg, 24 Schritte hinter dessen Abgange von dem Fahrwege nach der Sommerhellerseite und steht mit 2 m Mächtigkeit bei senkrechtem Einfallen beiderseits im Tuff an. Namentlich gut ist der Aufschluss in einem, an der

S-Seite des Weges noch offenstehenden, kleinen Schurfe. Basalt und Tuff sind hier scharf gegen einander begrenzt, aber fest mit einander verbunden [1]).

Der Basalt ist am Salbande dünnplattig abgesondert, nach Vogel und v. Dechen zeigen sich aber in der Mitte des Ganges dazu senkrechte, kaum zolldicke Säulen.

Der porphyrische Basalt ist im Innern des Ganges kompakt und dunkel, nach den Salbändern zu heller und porös bis zur Bildung von Mandelstein. v. Dechen giebt Zirkon, Magnetkies, Einschlüsse von „Rosenquarz“, sowie in Drusen Speckstein (d. h. Serpentin), Sphärosiderit, Kalkspath und Opal an.

Der unmittelbar von der Grenze entnommene Tuff zeigt im Dünnschliffe senkrecht zur Grenze keine Veränderung durch den Basalt. Im naturhistorischen Vereine hat Pohlig eine Stufe dieses Tuffes niedergelegt, welcher in 24—40 mm dicke und 0,15 m lange, scharfkantige Prismen auf das regelmässigste zerklüftet ist.

In der Verlängerung dieses Ganges nach SO hat man in den unterirdischen Brüchen noch an zwei Stellen gangförmigen Basalt angefahren. Die nördliche Stelle liegt in der Grube von Peter Koppmann auf der Winterhellerseite, wo diese mit der Sommerhellerseite durchschlägig geworden ist, und die südliche in der Grube von Schoof auf der Sommerhellerseite. An dieser Stelle streicht der etwa 2 m dicke, saiger einfallende Gang in St. 10,5 und an ihm findet sich der Harttuff. So gut dieser Aufschluss der Richtung nach die Fortsetzung des zu Tage ausgehenden Basaltganges sein kann, so wenig spricht zunächst dafür die Anamesit-Struktur des allerdings sehr zersetzten Gesteins. Da ein Strukturwechsel aber auch am Basaltgange des Schallenberg vorzukommen scheint, darf man

---

1) Wenn Nöggerath schreibt: „Der Gang ist auf merkwürdige Weise mit dem Nebengesteine verwachsen; er verflösst sich nämlich auf eine solche Art in dasselbe, dass einige Hand breit im Liegenden und Hangenden vom Gange ab die Brocken des Conglomerats durch basaltartigen Kitt cementiert werden“, so spricht das für das Vorkommen von basaltischem Grenztuff an einigen Punkten des Ganges. Ähnlich äussert sich v. Dechen 1828.

wohl auch hier die Zusammengehörigkeit dieser beiden Basaltabarten zu einem und demselben Gange annehmen.

Etwa 25 m ö. vom Abfuhrwege auf der Sommerhellerseite befindet sich eine kleine Basaltkuppe mit einem Steinbruche, die v. Dechen schon erwähnt und Mangold beschrieben und photographiert hat.

Im Eingange zum Steinbruche sowie auf seinem N-, W- und S-Stosse ist die Basaltgrenze auf etwa zwei Drittel des Umfanges gut aufgeschlossen. Der Durchmesser dieser nach O noch in den Berg hineinsetzenden Basaltkuppe beträgt etwa 20—25 m. Da die Grenze nach aussen einfällt, am N-Stosse etwa mit 60° N, am S-Stosse mit 85° S, so vergrössert sich nach der Tiefe zunächst noch der Durchmesser des Basaltes. Derselbe ist an der Grenze schön plattenförmig zerklüftet, während sein Inneres in radial gestellte, nahezu horizontale Prismen abgesondert ist. Basaltischer Grenztuff konnte nicht gefunden werden.

Am Salband ist der Basalt porös, sowie stark verwittert und gebleicht, im Innern kompakt und frisch. Er ist ein hervorragend schöner Anamesit.

Vereinzelte Poren haben eine pechähnliche Rinde von Serpentin-artiger Substanz mit Glaskopfstruktur, vielleicht mit Lagen von Sphärosiderit durchsetzt; manche sind auch ganz damit erfüllt.

In den südlich und nördlich von dieser Kuppe liegenden Backofensteinbrüchen sind noch je zwei Basaltgänge durchfahren, die nach S immer weiter von einander sich entfernen und in der Basaltkuppe sich zu scharen scheinen[1]).

Im östlichen Gange stimmt das Gestein mit dem Anamesit der Kuppe überein. Er hat in der Grube:

	Streichen.	Einfallen.	Mächtigkeit.
von Lemmerz	—	—	4,0 m
„ Becker	St. 11	90°	0,5 m
„ Dreher	—	80° O	—
„ Schoof	St. 10,5	80° W	1—1,5 m

In der Grube von Schoof ist das oft rundblasige, gelblichgrüngraue, fast völlig verwitterte Gestein in 0,1 bis 0,2 m dicke

---

1) z. T. nach Abmessungen von E. Kaiser, z. T. nach den Grubenrissen.

Prismen abgesondert; in den Poren und Klüften befindet sich Serpentin.

Der westliche Gang hat in der Grube:

	Streichen.	Einfallen.	Mächtigkeit.
von Lemmerz	St. 10,5	90°	1,5 m
„ Becker	St. 10,5	80° W	2,5 m
„ Dreher	—	50° W	— —
„ Schoof	St. 11,0	60° W	1—2 m

In den Tagesbauen der Grube von Lemmerz zwischen den unterirdischen Bauen und der Basaltkuppe ist der Gang — $2^1/_2$—3 m mächtig, plattig nach den Salbändern abgesondert und stark verwittert — auf einige Meter Erstreckung in den horizontalen Backofentuffen entblösst. Hier und in dem Bruche von Becker hat das Gestein ein ungleichkörniges Gefüge, im Bruche von Schoof dagegen ein porphyrisches, aber schon mit Neigung zum ungleichkörnigen durch etwas gröberes Gefüge der Grundmasse.

Der schon genannte Basaltgang in dem Andesitküppchen zwischen Hirschberg und Eischeid ist ein ungleichkörniger, jedoch Hornblende-führender Plagioklasbasalt.

Das frische Gestein enthält vereinzelte, bis 8 mm grosse Ausscheidungen von Orthoklas, Hornblende, Augit, Olivin, Bronzit (?), Magnetit und Zirkon; eine porphyrartige Struktur entsteht aber dadurch nicht. Auch kleine Nester von Hornblende und von körnigem Olivin mit Bronzit, sowie mit Kalkspath erfüllte runde Poren stellen sich ein.

§ 6. Diluvium.

Der Gehängelöss erscheint in diesem Gebiete in grösserem Zusammenhange an den Gehängen des Mittelbachthal, namentlich am Wagenberg und um den Wintermühlenhof herum, wo er an den Strassenböschungen und durch die Fruchtbarkeit der Felder auffällt. Höher hinauf finden sich noch Reste von ihm im Thalkessel zwischen Hirschberg, Wolkenburg und Eischeid über den weissen Tuffen bis zu etwa 215 m Höhe.

9. Gruppe Drachenfels.

Die Gruppe liegt zwischen dem Nachtigallentha (Männesseifen), dem Rheinthal, dem Rhöndorferthal und der Schlucht zwischen Drachenfels und Wolkenburg. Sie umschliesst: Bruckertsberg[1]), Drachenburg, Dünnholz[2]), Grossvaterstuhl[3]), Hardtberg, Heldberg[4]), Hillester[5]), Hollescheid[6]), Königswinter, Kuckstein, Pitzenberg[7]), Rhöndorf, Röpekämmerchen[8]), Rüdenet[9]), Saurenberg, am Steinchen[10]), Wülsdorferhof.

1789. Nose, **1.** 125—34.
1805. Wurzer, 40—44.
1826. Nöggerath, Rheinl. **4.** 359—61.
1828. v. Dechen, Hertha **12.** 225, 233—34.
1836. Horner, 437, 440, 459, 461.
1837. Zehler, 19, 148—66.
1841. Abich, Ü. d. Natur u. Zusammenhang d. vulc. Bildungen 7, 29—30.
1844. Nöggerath, Karst. Arch. **18.** 456—65.
1851—55. G. Bischof I, **2.** 2176—81, 2188.

---

1) So nennt Zehler den SO-Vorberg des Drachenfels im Rhöndorferthal. Bruckersberg; Horner.

2) Nach Nose und Zehler die flache Kuppe, auf welcher jetzt die Drachenburg steht; auch Dünnen Hölzchen von Nose genannt.

3) Trachytfels im Parke der Drachenburg.

4) Nach Nose legt sich an die S-Seite des Dünnholz der mit Weinreben bepflanzte Heldberg an.

5) Nach v. Dechen 1879 die Schlucht zwischen Drachenfels und Bruckertsberg bei Rhöndorf, 1861 nennt er dagegen H. einen terrassenförmigen Vorsprung von Devonschichten am S-Abhange des Drachenfels nach Rhöndorf hin.

6) Nach v. Dechen 1879 der SW-Teil des Bruckertsberg, über den der Fussweg von Rhöndorf zum Drachenfels führt.

7) Nach Nose ein „kleines Gebirge an der W-Seite des Drachenfels".

8) Nach Nose der Sattel zwischen Drachenfels und Wolkenburg.

9) Auch „am Rütenet" geschrieben.

10) Felsecke und Steinbruch am SW-Fusse des Drachenfels.

1852. v. Huene, Geol. Ges. **4.** 576—78.
1856. Lewinstein, Journ. pkt. Chem. **68.** 98—110.
1858. A. v. Humboldt, Kosmos **4.** 469, 619—21.
1859. Rammelsberg, Geol. Ges. **11.** 434—45.
1861. vom Rath, 7—18.
1861. v. Dechen, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 21, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 51, 52, 53, 54, 55, 58—59, 60, 62, 63, 64, 66—82, 89, 101, 112—113, 114, 117, 119, 125, 126, 127—28, 129, 174, 177, 187, 188, 189, 190, 220, 222, 223, 236—37, 253, 255, 259—60, 274, 381, 419.
1862. Gerhard, Geol. Ges. **14.** 155—56.
1864. Bischof II, **2.** 433, 435.
1866. Bischof II, **3.** 346.
1866. Weiss, 53—54.
1867. Vogelsang, 165—66, Taf. 8 Fig. 1.
1868. Zirkel, N. Jahrb. 705—7.
1868. Sandberger, N. Jahrb. 723—24.
1868. vom Rath, Pogg. Ann. **135.** 448—51.
1869. Roth, Beitr. zur Petrogr. XCVI—XCVII.
1870. Zirkel, N. Jahrb. 825. Pogg. Ann. **140.** 493.
1873. Zirkel, 384—85, 386, 396.
1879. Penck, Geol. Ges. **31.** 534.
1879. v. Dechen, Nied. Ges. **36.** 402—3, 408.
1884. v. Dechen, Erl. **2.** 122, 126—29, 599, 611, 745.
1885. v. Lasaulx, Nied. Ges. **42.** 125—26.
1886. v. Chrustschoff, Tscher. Mitt. **7.** 437—38.
1888. Mangold, 6—7, Tf. 1 Fig. 1.
1890. Vogelsang, Geol. Ges. **42.** 9, 39.
1891. Arzruni, Geol. Anst. 13—15.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13.** 58, 69—71, 89—90.
1893. Lacroix, 206, 373, Taf. 4 Fig. 3.
1894. Zirkel, Petr. **2.** 364—70, 372, 376—77, 381—82.
1895. Dannenberg, Tscherm. Mitt. **14.** 83.
1896. Rosenbusch, **2.** 756.
1897. Heusler, 12—13.
1897. Kaiser, Nat. Ver. **54.** 88 Anm.

§ 1. Devon.

Das Devon bildet den Sockel, auf dem sich der felsige Trachytkegel des Drachenfels malerisch erhebt. Sehr deutlich prägt sich dieser Sockel in den beiden terrassenartigen Vorbergen, dem Saurenberg und Hardtberg, aus und ebenso s. vom Drachenfels in dem ähnlich gestalteten, aber nicht so gestreckten Bruckertsberg. An der SW-Seite dagegen fällt der Trachytkegel ohne solche Vorstufe bis zur Sohle des Rheinthales steil ab, von grossen Schutt-

halden begleitet. Auf diesem Gegensatz in den Gehängeformen beruht vor allem der landschaftliche Reiz des Berges.

Auf die besten Aufschlüsse im Devon sei hier aufmerksam gemacht.

Am linken Gehänge des Nachtigallenthal, am Fusswege des Verschönerungsvereins, etwa 500 m von der Vereinigungsstelle des Thales mit der Hölle aufwärts, genau da wo der Fussweg über den Saurenberg nach dem Bahnhofe der Zahnradbahn abgeht, ist die mit 45° nach N einfallende Grenze zwischen dem Höllen-Tuff und Devon aufgeschlossen. Von hier aufwärts steht fast überall der Schiefer an, vielfach kohlereich und zu plastischem Thone verwittert.

Das Einfallen ist hier:

150 Schritte oberhalb der Tuffgrenze	in St. 10—11	80° NW,
bei der Einmündung des Weges vom Kuckstein	in St. 10—11	50° NW,
beim Übergang über den Bach	in St. 12	45° N.

Der Einschnitt der Zahnradbahn am Hardtberg, welcher von dem Wege vom Kuckstein nach dem Saurenberg überbrückt wird, zeigt vielfach eisenschüssigen Schiefer. Unmittelbar oberhalb der Überbrückung ist ein Sattel durschschnitten. Der Nordflügel fällt 45° N, der Südflügel 30° S ein. Mehrfach sind die Gesteine zu Thon und zu Sand verwittert. Vor einer Verwechselung mit den liegenden tertiären Schichten bewahren die noch erhaltene Schichtung und die Quarzadern mit Krystalldrusen.

Der Fussweg von Königswinter auf den Drachenfels über den Hardtberg, sog. Eselsweg, entblösst da, wo er an dem Wirtshause „Zur schönen Aussicht“ die flache Höhe des Hardtberg erreicht, die Devonschichten, die unterhalb des Wirtshauses mit 50—70° in St. 10—11 nach SO einfallen.

In diesen oft zu Thon zersetzten Schichten kommen nach v. Dechen Thoneisensteine in einzelnen Knollen und in Lagern vor. Nördlich von dem Wege von der „Schönen Aussicht“ auf den Saurenberg sind Versuchsbaue auf Eisenstein geführt worden (Mutung Drachenfels (10)).

Römer fand am Hardtberg:

Pterinea trigona, Goldf. Spirifer paradoxus, Schlt. (Sp. macropterus Goldf.). Chonetes dilatata, de Kon. (Orthis dilatata F. Röm. Leptäna). Chonetes sarcinulata, Schlt. de Kon. (Chonetes plebeja Schnr, Orthis dilatata F. Röm.). Pleurodictyum problematicum Goldf.

Der bis 8 m tiefe Hohlweg von der „Schönen Aussicht" nach dem Südende von Königswinter zeigt die gebleichten und auch zu Thon verwitterten, Eisenstein führenden Devonschichten mit dem Einfallen von 10 bis 20° nach N in St. 9—10 [1]). Bei dem Bau der Villa Thelen, weiter unterhalb an demselben Wege, wurde unter dickem Gehängeschutte das Devon angehauen.

In einer kleinen Schlucht, die sich aus dem Parke der Drachenburg zwischen zwei Trachytrücken nach dem Rheine zieht, verzeichnet die Karte von Schneider die Mutung Drachenfels (10), wo die Eisensteinlager etwa in St. 10 nach SO einfallen. Die Thalbildung und das Eisensteinvorkommen beweisen mithin schon das Vorkommen des Devons unter der trachytischen Beschotterung des Gehänges. Nahe der Umfassungsmauer der Drachenburg am Waldesrande zeigte 1897 ein, in den obersten Weinbergen frisch ausgehobener Graben das Devon auch anstehend.

Die Schieferzone am Wülsdorferhof zwischen den Trachyten des Drachenfels und der Drachenburg giebt v. Dechen zwar auf der Karte nicht an, sie war ihm aber schon bekannt:

„Am Wülsdorferhof sind Versuchsschächte zur Aufsuchung des im Devon vorkommenden Eisensteins abgeteuft worden, und in ihnen ist unter dem Trachyt das Devon erreicht worden". Das Streichen der Schichten giebt er hier in St. 5 mit 30° SO-Einfallen an.

Im Fusswege zwischen dem Wülsdorferhof und dem Landhause Rüdenet steht der Schiefer auch deutlich an. Östlich vom Rüdenet, das schon auf Trachyt stehen dürfte, lässt

1) Die 1879 durch v. Dechen gemachte Angabe, dass in diesem Hohlwege die steil einfallende Grenze zwischen Devon und Trachyt blossgelegt sei, habe ich nicht bestätigt finden können.

sich das Devon noch etwa 60 Schritte durch die Wiese bis zu einem Brunnen im Walde verfolgen. Nahe der Umfassungsmauer der Drachenburg lagert sich der Tuff darüber.

Am SW-Fusse des Drachenfels, sowohl n. wie s. von dem Trachytrücken „am Steinchen", verbirgt sich vermutlich das Devon unter den grossen Schutthalden von Trachyt, denn an einer Stelle in den Weinbergen (auf der Karte unter dem „h" und „e" vom Drachenfels) zwischen 80 und 100 m Höhe findet sich Schieferboden. Der gegen den Drachenfels gerichtete Strom scheint hier die Schiefer unter dem Trachyt fortgespült und dadurch die grossen Schutthalden gebildet zu haben.

Am Bruckertsberge lässt sich das Devon in den Weinbergen, besonders in den Fusswegen von Rhöndorf auf den Drachenfels, bis 180 m Höhe nachweisen, allerdings vielfach von Löss bedeckt.

v. Dechen giebt das Einfallen am S-Fusse des Drachenfels in St. 1 mit 20° nach N an.

§ 2. Liegende Tertiärschichten.

Die liegenden tertiären Schichten werden an mehreren Stellen am Drachenfels von Horner, Zehler, v. Dechen und Mangold angegeben. Diese Angaben, welche ich nicht bestätigen kann, dürften wohl z. T. auf die Verwechselung mit Devonschichten zurückzuführen sein[1]). Es darf jedoch nicht unbemerkt bleiben, dass die Höhenlage dieser Stellen der Bodenhöhe des Tertiärbeckens entspricht.

Zweifellos ist dagegen ein Aufschluss von liegenden Schichten im obersten Einschnitte der Zahnradbahn, den die Drachenfelsstrasse mittelst gemauerter Brücke überschreitet.

---

1) Nach Zehler im Hohlwege bei der „Schönen Aussicht", am Wege von Königswinter zum Drachenfels nahe dem Burghofe; nach Horner am Kuckstein. Nach v. Dechen finden sich lose tertiäre Knollensteine auf dem Saurenberg, und am Kuckstein oligocäne Thonlager unter „Trachytconglomerat" wie am Wintermühlenhof. Mangold giebt über dem Devon im Einschnitte der Zahnradbahn am Kuckstein tertiäre Thone an. (Vergl. 7. Gruppe Wolkenburg, § 2.)

Dieser Einschnitt beginnt bei 250 m und endigt bei 280 m Meereshöhe. Zu unterst liegen weisse, oft sandige Thone, darüber stellen sich die Gerölle und groben Sande ein, zuerst lose, unmittelbar unterhalb der genannten Brücke 2—3 m mächtige Quarzconglomerate.

Mangold giebt keinen Thon, sondern Devon unter dem Quarzconglomerat an, und hält dasselbe für die Fortsetzung des Devons vom Wülsdorferhof. Ich habe hier kein Devon finden können. An der Strasse neben der Bahn gewahrt man gleichfalls an einzelnen Stellen den Thon und die Gerölle, beim nördlichsten Knie derselben zwischen den Steinen 1,8 und 1,9 legt sich der Tuff über das Tertiär.

Die ungewöhnliche Höhenlage dieser tertiären Ablagerung dürfte wohl veranlasst worden sein durch Hebung einer abgerissenen Scholle beim Ausbruche der so nahe benachbarten Massen vom Andesit der Wolkenburg und vom Trachyt des Drachenfels [1]).

§ 3. Trachyttuffe.

a. Höllen-Tuff.

Von der gleichen Ausbildung wie in der Hölle bilden diese Tuffe den N-Teil des Hardtberg und des Saurenberg bis hinunter in die Thalsohlen.

Ihre Grenze gegen das Devon lässt sich vom Rheinthal aus über diese Vorberge in das Nachtigallenthal verfolgen. Dieselbe fällt überall [2]) mit etwa 30—45 ° nach N ein und bildet die südliche Wand des im Devon eingesenkten Trichters zwischen Petersberg und Drachenfels [3]).

Gute Aufschlüsse in diesen Tuffen sieht man an folgenden Stellen: am Bierkeller am „Eselswege“ über den Hardtberg bei etwa 110 m Höhe, im Wasserrisse von hier zum Bahnhofe der Zahnradbahn, in den gegenüber diesem Bahnhofe in den Tuff gebrochenen Ställen der Bergesel, an den

1) Erster Téil 5. A.
2) Vergl. § 1.
3) Erster Teil 4.

Felsbuckeln am W-Gehänge des Saurenberg bis zum Austritte des Nachtigallenthal in das Rheinthal, am linken Gehänge des Nachtigallenthal (NO-Abhang des Saurenberg), auf dem Rücken des Saurenberg.

Auch am Saurenberg haben sich Bomben von Sanidinit gefunden (Sammlung des naturhistorischen Vereins). Schon Zehler hat sie beschrieben und ihre Ähnlichkeit mit gewissen vulcanischen Bomben vom Laacher See richtig erkannt. Die „kleinen Sanidinkrystalle, die sich nördlich am Fusse des Drachenfels im Trachytconglomerat zu grossen Kugeln vereinigt finden", hat Lewinstein analysiert:

SiO_2	65.59 %
Al_2O_3	16.45 „
Fe_2O_3	1.58 „
CaO	0.97 „
MgO	0.93 „
K_2O	12.84 „
Na_2O	2.04 „
	100.40 %

Vol.-Gew. 2.60.

Zirkel beschreibt aus dem Tuffe „am N-Fusse des Drachenfels nach dem Saurenberg [1]) zu" auch Stücke von Phonolith. Dieses befremdliche Vorkommen ist durch neuere Funde nicht wieder bestätigt worden. Bei so berechtigten Zweifeln, ob diese Stücke überhaupt aus dem Siebengebirge stammen, sehe ich von einer Wiederholung der Zirkel'schen Beschreibung ab [2]).

Von den im unteren Nachtigallenthal im Tuff aufsetzenden Kluftausfüllungen, welche die Fortsetzung der durch die Hölle setzenden Kluft sind, ist schon Mitteilung gemacht worden [3]).

b. Normal-Tuff.

Diese Tuffe befinden sich hier in einer grösseren Höhenlage wie die Höllen-Tuffe. Sie beginnen bei etwa

---

1) An einer anderen Stelle schreibt er: „Das Trachytconglomerat am N-Fusse des Drachenfels, welches der gewöhnliche Bergweg von Königswinter durchschneidet".

2) Nach mündlicher Mitteilung Zirkel's stammte das Stück aus dem hiesigen Universitäts-Museum, in dem es aber bis jetzt noch nicht wieder aufgefunden werden konnte.

3) Gruppe 8 § 3 a.

160 m zunächst in geringer Mächtigkeit auf der flachen Höhe des am sog. Kuckstein mit dem Saurenberg vereinten Hardtberg, bilden den Kessel des obersten Nachtigallenthal zwischen Hirschberg, Wolkenburg und Drachenfels und ziehen sich aus diesem wohl nicht bloss bis zum Sattel zwischen Drachenfels und Wolkenburg, sondern auch durch denselben hindurch auf das S-Gehänge der beiden Berge, wo sie anstehend noch nicht unter dem mächtigen Schotter von Andesit und Trachyt aufgefunden werden konnten, aber durch die Geländeformen sowie durch gerundete Schieferstücke angedeutet werden [1]). Ihre mächtigste und beste Entwickelung zeigen sie am sog. Dünnholz.

Dieser Kopf war früher vor dem Baue der Drachenburg ein ergiebiger Fundpunkt für verschiedenfarbige Sanidophyrbomben. Nach den Stufen im Universitäts-Museum kamen hier auch Bomben von Sanidinit vor.

An den Wegen vom Kuckstein zum Drachenfels auf beiden Seiten der Zahnradbahn und an dieser selbst sind die meist groben Tuffschichten mehrfach gut aufgeschlossen. Wo sich diese Wege an der Drachenburg trennen und zugleich der nach dem Burghofe abgeht, stehen die Mauerpfeiler der Zahnradbahn auf mächtigen Tuffschichten. Auch im Parke der Drachenburg, namentlich in der SO-Ecke, fehlt es nicht an Entblössungen.

In den Weinbergen des Kuckstein — wo auf der Karte das „n“ dieses Namens steht — fand ich eine Bombe von ausgezeichnetem, körnigen Liparit. Es ist das der zweite Fund dieser Art im Gebirge, der von dem ersten, durch vom Rath beschriebenen aus den Tuffen der Wolkenburg in mancher Beziehung etwas abweicht.

Das mittelkörnige, ziemlich mürbe und poröse Gestein besteht aus mosaikartig ineinander gefügten, im Mittel 1 bis 2 mm, aber auch bis 5 mm grossen Körnern von Quarz und Orthoklas; meist waltet der letztere vor. Der Quarz hat eine helle rauchgraue Farbe, zeigt sich im Dünnschliffe völlig klar, enthält aber ziemlich grosse und öfters auch zahlreiche Einschlüsse von Gas und Flüssigkeiten teils mit Krystallumgren

---

1) Vergl. 7. Gruppe Wolkenburg § 3.

zung, teils rundlich gestaltet. Der Sanidin ist nicht ganz so klar und ohne solche Einschlüsse. Die grösseren Sanidine werden durchspickt von Quarz.

Spärlich findet man zwischen diesen beiden Gemengteilen noch Plagioklas, frischen Biotit und Magnetit. Der Mangel jedes Glases ist bemerkenswert; die trübe bräunliche Masse in den feinsten Capillarräumen zwischen den Gemengmineralien sind wohl spätere Infiltrationen oder Schleifpulver. In die Poren ragen ausgebildete Krystalle von Sanidin und Quarz hinein.

Die Struktur der Bombe, sowie der nicht eingeschmolzene Biotit weisen die Annahme eines Graniteinschlusses ab.

Auch am Drachenfels haben sich gangförmige Imprägnationen und Kluftabsätze von Brauneisenstein und Braunstein im Tuffe gezeigt. v. Dechen (v. Huene) macht darüber folgende Angaben:

Die bis einige Zoll mächtigen Trümer von Psilomelan sind im Wege von Königswinter nach dem Drachenfels entblösst zwischen dem Abgange des Weges nach dem Burghof und dem Wege nach den Steinbrüchen an der W-Seite des Drachenfels — also an der SO-Ecke der Drachenburgmauer. Diese Trümer streichen in St. 9 und fallen mit 70—75° SW ein. Zwischen dem Wege nach dem Burghof und dem Kuckstein kommen zwei nahe liegende Trümchen von Eisenocker vor, in denen Stücke von Psilomelan liegen; dieselben streichen in St. 11, fallen steil gegen W ein und sind im Hohlweg in einer Länge von etwa 50 Fuss zu verfolgen. Der Psilomelan dringt in die Tuffe ein, schliesst Partien desselben ein und ist mit dem Nebengesteine verwachsen. Auch auf dem Dünnholzkopf fand v. Dechen vor dem Baue der Drachenburg viele Stücke von Psilomelan.

§ 4. Drachenfels-Trachyt.

Von den vier Durchbruchsmassen des Trachyt stehen die beiden nördlichen noch jetzt in unmittelbarem Zusammenhange. Die zwischen ihnen nachgewiesenen Schiefer und Tuffe haben schon ihre Darstellung gefunden.

Die erste, nördliche Trachytmasse des sog. Grossvaterstuhl zieht sich von dieser im Parke der Drachenburg befindlichen Felspartie in Riesenblöcken durch die Weinberge bis zur Staatsbahn hinab, wo sie unter dem

Rheinalluvium verschwindet. Dieses Felsenmeer kann nicht durch Herabstürzen der Blöcke von der Bergeshöhe entstanden sein, sondern durch Zerfallen eines im Devon in St. 5—6 aufsetzenden Ganges.

Die zweite Trachytmasse des Rüdenet erstreckt sich von der Felsmasse, auf der der Aussichtsturm im Parke der Drachenburg erbaut ist, gleichfalls durch Wald und Weinberge in fast hausgrossen Blöcken bis an die Staatsbahn, wo sie vom Alluvium verdeckt wird. Auch sie scheint ein etwa in St. 4 streichender Gang im Devon zu sein.

Die dritte und grösste Trachytmasse des Drachenfels bildet den Kegel desselben und zugleich die Ausfüllung eines in Devon und vermutlich auch in Tuff eingesenkten Kraters, die vom Rheine angeschnitten worden ist und den felsigen Rücken bildet, der bis in die Alluvionen des Rheinthals niedersetzt und am Ende durch einen jetzt verlassenen Steinbruch „am Steinchen“ entblösst ist. Die besten Aufschlusspunkte dieser Masse sind: der genannte Steinbruch „am Steinchen“, die Felsen an der O-Seite der Spitze an der Strasse zum Drachenfels von der Überbrückung der Zahnradbahn an bis zum Gasthofe, die Spitze, auf der die Ruine steht, der steile Felsabsturz dieser Spitze nach W. bis zu dem Fusswege auf den Drachenfels; diese in mächtige Pfeiler zerklüftete Felswand ist der Stoss eines alten Steinbruches.

Die vierte und kleinste Trachytmasse bei Rhöndorf liegt am S-Fusse des Drachenfels (Bruckertsberg) und zeigt sich anstehend im alten Hohlwege von Rhöndorf auf den Drachenfels über das Hollescheid, wo sich der neue Weg rechts abzweigt, auf etwa 16 Schritte und auf diesem neuen Wege sowie in den benachbarten Feldern noch etwa 10 Schritte weit.

Von hier aus zieht sich ein Absturz von Trachyt nach W durch die Weinberge, über dem man in den Weinbergen Devon sieht. Die Lagerungsverhältnisse sind hier verschleiert, vermutlich ist der Trachyt das Ausgehende eines im Schiefer aufsetzenden schmalen Ganges.

Horner hat die Grenze zwischen dem z. T. verwitterten Trachyt (unten) und Schiefer (seitlich darüber) gesehen und abgebildet. Zehler zeichnet das Profil etwas anders.

Es dürfte übrigens nicht schwer sein, im alten Hohlwege über das Hollescheid die Grenze wieder frei zu legen.

Schliesslich werden noch von Horner und v. Dechen Trachytfelsen im Rhein angegeben, die bei niedrigem Wasserstande zu sehen sein sollen; nach v. Dechen's Karte befinden sich diese Felsen w. vom Wülsdorferhof und würden danach die Fortsetzung des Rüdenetganges bilden.

Der Trachyt, überall am Berge von gleicher Beschaffenheit, ist mehrfach analysiert worden, aber immer nach Fernhaltung der grossen Sanidine. Solche, dazu veraltete Analysen werden am besten zu den Akten gelegt.

Löslich in Salzsäure fanden Varrentrapp 8.98 %, Abich 12.51 %, Rammelsberg 7.05 %.

Die über 4 cm grossen und über 1 cm dicken Krystalle von Sanidin haben die Zusammensetzung nach:

	Berthier[1])	Rammelsberg
SiO_2	66.6 %	65.87 %
Al_2O_3	18.5 „	18.53 „
Fe_2O_3	0.6 „	Spur
CaO	1.0 „	0.95 „
MgO	—	0.39 „
K_2O	8.0 „	10.32 „
Na_2O	4.0 „	3.42 „
Glühverlust	—	0.44 „
	98.7 %	99.92 %.

Weiss hat die Krystalle optisch untersucht und die einfachen wie die Zwillinge von gleichem Verhalten gefunden.

Die tafelförmigen Krystalle zeigen manchmal durch ansehnliche Gesteinspartien eine gewisse Parallelität, worauf schon Nöggerath aufmerksam gemacht hat. vom Rath erklärte diese, an den Felsen gleich unterhalb der Spitze des Berges ganz besonders deutliche Lage durch Druckwirkung auf das noch nicht ganz erstarrte Gestein.

Im Steinbruche „am Steinchen" haben sich Kluftausfüllungen gezeigt von Kalkspath, von rötlichem Halbopal, 5—8 cm dick und von kurzer Erstreckung, sowie von

1) Annales d. mines **7.** und ser. 2. **3.**

Ehrenbergit von einige Millimeter Dicke. So hat Nöggerath ein von Nose schon erwähntes hellrosenrotes Mineral genannt, das nach den Analysen von Bischof und Schnabel von wechselnder Zusammensetzung und wohl ein durch etwas Mangan gefärbtes Zersetzungsprodukt der Feldspathsubstanz des Trachyts ist, hauptsächlich wohl Kaolin und Opal. Denn manchmal zeigen auch alle oder einzelne kleinere Feldspathausscheidungen — Orthoklas und Plagioklas — dieselbe Färbung. Nach v. Huene finden sich mit dem Ehrenbergit Spuren von Manganerz in sehr dünnen Blättchen.

An der Spitze des Berges in den längst eingestellten Brüchen zeigt der Trachyt eine schöne Absonderung in senkrechte dicke Pfeiler; die tiefer gelegenen, schönen Felsabstürze nach dem Rheine dagegen eine dicktafelförmige Zerklüftung, welche diese schönsten Felsen des ganzen Gebirges mit bedingt.

Im übrigen ist das Gestein schon im ersten Teile beschrieben worden; bemerkt sei nur noch, dass die Grundmasse selten (z. B. Steinbruch am Steinchen) noch frisch und ziemlich dunkelgrau ist, und dass in diesem Falle die porphyrische Struktur deutlicher hervortritt. Ab und zu ist das Gestein etwas unregelmässig porös.

§ 5. Diluvium.

Am Drachenfels findet man nur den Gehängelöss, z. T. in guter Ausbildung und Mächtigkeit. Wie an der benachbarten Wolkenburg geht er am S-Gehänge nur bis 180 m hinauf. Die besten Aufschlüsse findet man auf dem Rücken des Saurenberg und am Bruckertsberg, wo der tief eingeschnittene alte Hohlweg auf den Drachenfels bis 7 m hohe Lösswände zeigt.

§ 6. Alluvium.

Über den Rheinalluvionen liegt am Ausgange des Rhöndorferthal ein nur dürftig entwickelter Kegel von Thalschutt, der den dortigen Trachyt an seinem Fusse bedeckt.

10. Gruppe Petersberg [1]).

Der Petersberg liegt zwischen dem Altebach- oder Heisterbach-Thal im N, dem Rheinthal im W, dem Mittelbachthal im S und wird im O durch zwei Schluchten begrenzt, die sich vom Sattel zwischen dem Petersberg und dem Nonnenstromberg einerseits durch die frühere Abtei Heisterbach in das Heisterbachthal und andererseits in das Mittelbachthal ziehen. In diesem Gebiete liegen: Alterott(s)weiher [2]), Brückseifen [3]), Dänzchen [4]), Dömchen, Falkenberg [5]), Finkenseifen [3]), Heisterbach, Heisterfeld [6]), Kelterseifen [7]), Kutzenberg, Langenburg [8]), Liebesbrünnchen, Oberdollendorf, Pfaffenröttchen,

---

1) Stromberg bei Nose und Wurzer.

2) Diese Weiher liegen an der westlichen Umfassungsmauer der Abtei Heisterbach im oberen Brückseifen; auch Allrott und Alterott geschrieben.

3) Siefen nach Zehler; „das vom Falkenberg herabkommende kleine Seitenthal teilt sich nicht weit s. vom Wege in zwei kleinere, von denen das gegen die Abtei Heisterbach sich hinwendende das Brücksiefen heisst, das westliche nach dem Falkenberg hinauf sich ziehende den Namen Finkensiefen führt". Nicht ganz zutreffend damit ist die v. Dechen'sche Angabe s. u. 7.

4) Nach Gurlt s. vom Quegstein, nach Nöggerath 1826 liegt die Stelle „am Dänzchen" tiefer im Thale als der Quegstein. Vergl. Anm. 2 auf nächster Seite.

5) Aliterküppchen bei Nose und Wurzer.

6) Heinschefeld; v. Dechen.

7) Der obere Teil vom Altebach- oder Heisterbachthal, in welchem die grossen Weiher n. der Abtei liegen. v. Dechen 1861 sagt: „Der Altebach nimmt in der Nähe der Abtei Heisterbach zwei flache Thäler auf, die durch einen niedrigen und flachen Rücken getrennt werden. Das östliche ist das Kelterseifen mit vier grossen Weihern, das westliche enthält den Alterott-Weiher und wird nahe seiner Mündung durch den Brückseifen und Finkenseifen verstärkt, welche vom NO-Abhange des Petersberg herabkommen".

8) Auf allen älteren Karten Lungenburg.

Pferdswiese[1]), Quegstein[2]), Rothseifen[3]), Sprengfels, Wintermühlenhof.

1789. Nose, **1.** 83, 97—103, 104—106, 128, 134.
1805. Wurzer, 13—15, 18—21, 23, 38, 44—45.
1822. Nöggerath, Rheinl. **1.** 127—40, 338—50, 368.
1824. Nöggerath, Rheinl. **3.** 284.
1826. Nöggerath, Rheinl. **4.** 367, 369, 370, 371, 389.
1828. v. Dechen, Hertha **12.** 225, 238, 239, 240—41, 244.
1836. Horner, 441, 442, 448, 451, 457, 459, 461, 462, 468.
1837. Zehler, 17, 18, 19, 23, 79, 80, 88—96, 136—40.
1851—55. Bischof I, **2.** 1231—32, 1239, 1240—41, 1583.
1855. Kjerulf, Journ.pkt.Chem. **65.** 189—90.
1856. Nöggerath, Nat. Ver. **13.** 101—2.
1860. Vogel, 7.
1861. v. Dechen, 4, 5, 11, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 32, 34—35, 36, 38, 51, 60, 62, 94, 118, 119, 120, 142, 147, 148, 153—55, 156—58, 159—60, 194—95, 220, 221—22, 224—25, 236, 238, 252, 254, 266—70, 314—15, 341, 346, 355—66, 369, 409—10, 412—13, 420.
1863. Bischof II, **1.** 503—4.
1864. Bischof II, **2.** 836, 841—42.
1866. Bischof II, **3.** 418—19.
1870. Zirkel, Basalt, 85, 114, 149.
1872. Gurlt, 16—17.
1873. Möhl, Tagebl. d. 46. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte in Wiesbaden 1873, 123.
1874. Lehmann, Nat. Ver. **31.** 13, 27, 29—30.
1878. Groth, Mineraliensamml. d. Universität Strassburg 242.
1879 v. Dechen, Nied. Ges. **36.** 391—92, 408, 409—10.
1879. Penck, Geol. Ges. **31.** 534.
1882. Klemm, Geol. Ges. **34.** 783—84.
1883. Bleibtreu, Geol. Ges. **35.** 502, 503—6.
1884. v. Dechen, Erl. **2.** 599—601.
1885. Pohlig, Nied. Ges. **42.** 258—59.
1887. Rauff, Geol. Ges. **39.** 648—49.

---

1) Die Wiese oberhalb des Wintermühlenhof im Mittelbachthal; Zehler.

2) Nach v. Dechen 1884 liegen Quegstein und Dänzchen am linken Gehänge des Mittelbachthal; nach der Karte von Zehler zwischen Wintermühlenhof und Pottscheid; vermutlich wenig s. der Mittelbachstrasse zwischen den Steinen 1,2 und 1,3. Jetzt ist der Name dort unbekannt.

3) Nach v. Dechen die Schlucht, welche etwas oberhalb von Oberdollendorf in das Rheinthal mündet.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1922

1887. Pohlig, Geol. Ges. 39. 645—46.
1887. Pohlig, Nied. Ges. 44. 167.
1888. Mangold, 17, 21, Taf. 2, Fig. 2.
1888. Pohlig, Nat. Ver. 45. 89—109.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. 13. 68, 112.
1893. Lacroix, 35, 53, 118—19, 140, 144, Taf 3, Fig. 2.
1894. Zirkel, Petr. 2. 887, 888, 893. 3. 113, 769.
1896. Rosenbusch, 2. 1010.
1897. Heusler, 54, 58, 66, 104.
1897. Kaiser, Nat. Ver. 54. 102, 107, 108, 109, 168.
1898. Busz, N. Jahrb. 1. 35.

§ 1. Devon.

Der breite Sockel des Petersberg besteht aus Devon und bildet an dessen NW-Fusse einen plateauartigen Vorberg von 140—150 m Höhe, über dem sich der glockenförmige Berg erhebt. Vom Rhein aus gesehen tritt dieser Vorberg deutlich hervor.

Nach O senkt sich das Devon und verschwindet im Altebachthal bei 120 m Höhe unter dem Tertiär. Am SW-Abhange (Sprengfels, Heisterfeld, Dömchen) fällt die Devonoberfläche steil unter die Trachyttuffe ein und bildet die N-Wand des grossen Trichters zwischen Petersberg und Drachenfels [1]). Erschürft ist das Devon noch worden unter den Tuffen durch die Eisensteinmutung Theresia (8) beim Liebesbrünnchen und am SW-Fusse des Kutzenberg bei etwa 140 m Höhe.

Gute Aufschlüsse finden sich am N- und W-Gehänge des Petersberg in grosser Anzahl in den Schluchten und Hohlwegen. Auf der Höhe des Vorberges erscheint in den Wegen sowie bei Anpflanzungen und Rodungen der zerfallene Schiefer noch mehrfach unter dem Diluvium.

Hervorgehoben seien nachstehende Aufschlüsse:

Am Eingange zum Brückseifen, zwischen den Steinen 2,3 und 2,4 der Strasse durch das Heisterbachthal, enthält das durch die Schienenbahn der Thongruben angeschnittene Devon viele Thoneisensteinnieren, die früher in den Gruben Adelheid (4) und Sophia (5) gewonnen worden sind. Nach oben ist der Schiefer gebleicht und zu Thon verwittert, bevor er von Tertiär-

1) Erster Teil 4.

thon bedeckt wird. Bei dem Mangel an neuen Anschnitten ist es nun schwer zu sagen, wo der Schiefer aufhört und der Tertiärthon beginnt, und ob die Eisensteine nur dem Devon oder auch dem Tertiär angehören [1]). Im Brückseifen giebt v. Dechen das Einfallen auf der rechten Seite in St. $11^1/_2$ mit 20° nach S, auf der linken Seite in St. $9^1/_2$ mit 40° nach SO an.

Nach Nose befand sich „$^1/_4$ Stunde von Dollendorf im Vorgebirge des Falkenberg“ der Stolln eines Bergwerks auf ein NO streichendes Kohlenflötzchen und auf einen NO streichenden Quarzgang. Nach v. Dechen sind diese kohlehaltigen Devonschichten wohl die Fortsetzung von denen in der Dollendorferhardt.

In Oberdollendorf nahe der Kirche zwischen den Wegesteinen 1,1 und 1,2 liegt im Hofe des ersten Hauses n. der Strasse ein alter Steinbruch. In den Weinbergen s. von Oberdollendorf ist das Einfallen in St. 9 mit 50—60° nach SO, im Hohlwege von Oberdollendorf zum Falkenberg bei etwa 130 m Höhe in St. 10—11 mit 55° nach SO.

In der Schlucht, durch welche der Weg von Niederdollendorf nach Pfaffenröttchen. und Heisterbach führt, z. B. an der Kapelle, ist das Einfallen in St. 9 mit 50° nach SO.

In dem Fusswege, der aus dem Rheinthale bei der Langenburg durch die Weinberge zum Aussichtsturme von Pfaffenröttchen geht, beobachtet man das Einfallen in St. 9—10 nach SO.

v. Dechen giebt s. von Oberdollendorf nach der Langenburg hin am Gehänge des Rheinthal kohlehaltige Schieferschichten an, auf die in der Schlucht unterhalb Pfaffenröttchen ein Stolln getrieben worden ist.

Am Rheingehänge nw. von Sprengfels liegt die verlassene Eisensteingewinnung Petrus (7).

§ 2. Liegende Tertiärschichten.

Die liegenden Schichten gehen ohne Zweifel durch den ganzen Berg, allerdings in schwankender Mächtigkeit, sind aber bisher nur am N-Gehänge zwischen Heisterbach und Oberdollendorf und am S-Gehänge beim Wintermühlenhof zu Tage bekannt durch die seit langem und noch jetzt betriebene Gewinnung von Thon und Quarzit.

Der schönste, schon mehrfach beschriebene und auch abgebildete [2]) Aufschluss ist der beim Wintermühlen-

1) Erster Teil 5. A. a.

2) z. B. Mangold.

h o f (Pferdswiese, Quegstein, Dänzchen) im Mittelbachthal. Hier sind durch einen ausgedehnten Steinbruchsbetrieb, namentlich in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, die quarzigen Schichten unter einer Bedeckung von weissem Trachyttuff und gelbem Löss aufgedeckt worden. Noch jetzt, nachdem die eingestellten Brüche in Parkanlagen umgewandelt worden sind, sind gleich oberhalb des Hofes diese Aufschlüsse teilweise noch erhalten und durch das Entgegenkommen des Besitzers den Geologen zugänglich [1]).

Die thonigen Schichten waren in den Fundamentaushebungen für die neuen Oekonomiegebäude vor etwa 10 Jahren bei 120 m Höhe entblösst. Darüber liegen in horizontalen Schichten die meistens zu Quarzit und Quarzconglomerat verfestigten quarzigen Bänke, bis 1 m dick und quaderförmig abgesondert. Denselben mag hier eine Mächtigkeit von 15—20 m zukommen.

Die Quarzite und Conglomerate werden durchschwärmt von unregelmässigen, oft ziemlich grossen Schnüren und Nestern von meist grünem, gelben und braunen O p a l, der mehrfach noch Holzstruktur erkennen lässt und in Höhlungen oft von einem tropfsteinartigen Überzuge von milchweissem C h a l c e d o n bedeckt wird.

Der Opal mit dem Volumgewichte 2.091 bei 10° C. besteht nach R. B r a n d e s aus:

SiO_2	86.00 %
Fe_2O_3	3.50 „
Al_2O_3	0.50 „
SO_3	0.17 „
C	0.03 „
H_2O	9.97 „
	100.17 % [2]).

Die manchmal über 15 cm weiten Spalten in den Quarzitbänken sind nach v. D e c h e n auch mit K a l k s i n t e r überzogen oder erfüllt. Derselbe ist von gelblicher Farbe, besteht aus helleren und dunkleren Lagen parallel den Salbändern,

1) Dieser Aufschluss liegt zum grösseren Teile auf der linken Seite des Thales, also im Gebiete des Hirschberg (8. § 2).

2) Nach G. B i s c h o f besteht der geglühte Opal aus 95.55 % SiO_2, 0.56 % Al_2O_3, 3.89 % Fe_2O_3.

ist strahlig bis körnig und enthält Drusen mit Kalkspathkrystallen sowie Bruchstücke des Nebengesteins. Auch Stalaktiten aus unregelmässig gestellten Krystallen von Kalkspath haben sich hier gefunden (Universitäts-Museum). Der Kalkspath stammt vermutlich aus dem überlagernden Löss.

Zwischen den Quarzitbänken finden sich auch Braunkohlensandsteine, die zum Teile schieferig werden durch gut erhaltene Pflanzenabdrücke; dieselben sind durch eine dünne Haut von Eisenocker hellbräunlich. Nach Weber enthalten diese Schichten vom Quegstein 68 verschiedene Arten.

An der Gehängekante des Vorberges zwischen Pfaffenröttchen und Oberdollendorf sind Quarzitlager freigelegt worden, wie sie im ersten Teile beschrieben worden sind [1]).

So fand ich in der Wegegabel am Bildstocke sö. von Oberdollendorf bei 140 m Höhe die etwa 1 m mächtigen Quarzite aufgedeckt. Der tiefste Aushub der Grube ist zerfallener Schiefer, das Deckgebirge Lehm mit Geschieben. Selbst bei dieser grösseren Entblössung musste es dahin gestellt bleiben, ob die Quarzite anstehendes Tertiär gewesen sind oder auf diluvialer Lagerstätte sich befunden haben.

In dem Walde s. und sö. davon findet man häufige und grosse Blöcke von Quarzit und Conglomerat, namentlich im Ausheben der Schlucht Rothseifen zwischen 140 und 160 m und am Wege nach dem Falkenberg hin. Auch sieht man, dass früher die Quarzite hier gegraben worden sind.

Die am N-Gehänge des Falkenberg durch Wege und Schürfe angeschnittenen Thone enthalten Eisensteinnieren, die wohl wie in den benachbarten Finken- und Brückseifen aus dem darunter anstehenden Devon stammen.

Die verlassene Thongrube an der W-Seite der Petersberger Drahtseilbahn zwischen 200 und 210 m Höhe ist tief in den z. T. sandigen Thon eingeschnitten. Mehrfach

---

1) Erster Teil 5. A. b.

sieht man hier die grossen Basaltblöcke des darüber liegenden Gehängelehms bis 0.6 m tief in den Thon eingesunken.

Auf beiden Seiten des Weges vom Falkenberg nach Heisterbach, besonders auf seiner S-Seite, befinden sich mehrere Gruben, wo grober Sand und feines Kieselgeröll gewonnen worden sind. Dieselben sind durch thoniges Eisenhydroxyd meist bräunlich gefärbt, auch mehrfach durch solches verfestigt. Auch eine Verkieselung findet sich manchmal, aber nur knollenweise in den schüttigen Partien. Auch Braunkohlensandsteine mit Blattabdrücken sieht man anstehend an und neben diesem Wege nahe 300 m ö. von dem Wegekreuze, das auf der Karte mit 180 bezeichnet ist.

Ungleich schöner sind solche aber früher nahe der westlichen Umfassungsmauer von Heisterbach am sog. Alterottsweiher gefunden worden. Von hier hat Weber 32 Arten beschrieben und zwar dieselben wie am Wintermühlenhof. Nahe der SW-Ecke dieser Mauer befindet sich eine Thon- und Sandgrube unter einer bis 2 m mächtigen Bedeckung von Blocklehm in Betrieb.

Sehr gute Aufschlüsse gewähren ferner die Tagebaue in den Brück- und Finkenseifen, die schon in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in Betrieb standen und jetzt wieder betrieben werden.

Hier lagern die Thone [1]) auf den z. T. verwitterten, eisensteinführenden devonischen Schiefern und enthalten selber solche Eisensteine. Zehler und von Dechen hielten diese Eisensteine für tertiäre Bildungen. Die als Deckgebirge von sehr verschiedener Mächtigkeit angeschnittenen quarzigen Schichten sind auch hier meist schüttige, aber auch manchmal durch Thon locker verbundene, grobe Sande und Quarzgerölle, meist weiss, selten durch Eisen etwas gebräunt. Ihre Grenze gegen den Thon ist auch hier sehr unregelmässig gestaltet.

---

1) Im Schlämmrückstande dieser Thone erkannte Kaiser Granat, Korund, Magnetit, Rutil, Spinell, Titanit, Turmalin, Zirkon (∞ P, P).

Auch in der Schlucht, welche die Abtei Heisterbach durchschneidet, steht im Bachlaufe Thon bis 160 m hoch an (s. Gruppe 11. § 1.).

§ 3. Trachyttuffe.

Dass der Trachyttuff überall im Petersberg vorhanden ist, daran ist nach dem gleichen Bau der umliegenden Berge nicht zu zweifeln, wenn auch der Tuff nur am S-Abhange des Berges bisher nachgewiesen werden konnte. Ich habe ihn nämlich an keiner Stelle des N-Gehänges finden können, jedoch liegen einzelne solcher Angaben von anderer Seite vor. Meist ist der Kegel des Petersbergs durch Gehängelehm und Blockhalden von Basalt bis 4 m dick umhüllt.

a. Normal-Tuff.

Am SW-Abhange des Petersberg in der Schlucht, die sich von Heisterfeld (Hein'sche Feld) in das Rheinthal hinabzieht, liegt nach v. Dechen der Trachyttuff auf Devonschichten.

Die Petersberger Zahnradbahn schneidet im unteren Teile beinahe vom Bahnhofe (Nr. 2) [1]) ab bis an die Gehängekante des Vorberges, wo am Dömchen (Nr. 5) Löss darüber liegt, in den undeutlich geschichteten, ziemlich verfestigten Tuff mit kleinen Bomben von Trachyt und Bimstein ein. In dem bei Nr. 10 beginnenden Einschnitte sind jetzt die Aufschlüsse bei weitem nicht mehr so schön als gleich nach seiner Herstellung; zwischen den Nr. 13 und Nr. 16 ist der Tuff am besten zu sehen, bei Nr. 14 fällt eine feste Tuffbank ganz flach nach NO ein.

Die Gutswege, welche zwischen dem Wintermühlenhof und Dömchen in den letzten Jahren angelegt worden sind und auf den Sattel zwischen Petersberg und Nonnenstromberg weiter geführt werden sollen, schneiden mehrfach in den Tuff ein, der bald von Löss, bald nur

1) Die ganze Bahnstrecke ist in 28 Teile zerlegt und vom Bahnhofe aus numeriert.

von dickem Blocklehm bedeckt wird. Der steile Fussweg durch die Weinberge zwischen Liebesbrünnchen und der Zahnradbahn ist einige Fuss tief in Tuff eingeschnitten bis zur Gehängekante und Waldgrenze, wo sich Löss darüber legt.

Der alte Bittweg auf den Petersberg, gekennzeichnet durch die Bildstöcke, am mittleren S- und O-Gehänge gewährt gleichfalls gute Aufschlüsse, namentlich in dem Hohlwege, wo gröbere und feinere Tuffschichten mit 10 bis 20° nach N einfallen, und etwas weiter unterhalb, wo sie von dem Anamesitgange durchsetzt werden.

Im Mittelbachthal zwischen den Steinen 1,3 und 1,5 zeigen die Böschungen der Strasse unter Löss den Backofenstein, ebenso das Gehänge des kleinen Buckels zwischen der Strasse und dem Bache, namentlich an seiner W-Seite, am Wintermühlenhof, wo die Wand des alten Quarzitbruches den 3—4 m mächtigen weissen Tuff mit schwarzen Mangandendriten auf den senkrechten Absonderungsklüften zwischen Quarzit und Löss entblösst.

Die Oberfläche des Quarzit ist unregelmässig, im Allgemeinen aber ziemlich horizontal. Horner giebt in diesen Tuffen Blätterabdrücke an.

Pohlig beschreibt aus denselben Einschlüsse krystallinischer, halbkrystallinischer und metamorphischer Schiefergesteine mit bis 2 mm grossen Krystallen von Sapphir $\infty P 2 \{11\bar{2}0\}$, $o R \{0001\}$.

Ähnlich, aber nicht so schön, sind die Aufschlüsse jenseits des Mittelbaches, zwischen dem Kutzenberg und der Pferdswiese. Der Weg vom Wintermühlenhof auf den Sattel zwischen Petersberg und Nonnenstromberg[1]) geht zuerst durch Tuff, schneidet dann in Gehängelöss ein, unter dem der Tuff bei der 180 m Höhenlinie nochmals entblösst ist, dann zeigt der Weg bis zum Sattel und auf demselben nur den Blocklehm, v. Dechen giebt aber hier den Tuff ausdrücklich an.

Am N-Abhange des Petersberg giebt v. Dechen

---

1) Fehlt am unteren Gehänge noch auf der Karte.

den Trachyttuff an. „Am oberen Ende der Seilbahn zum Petersberger Steinbruche werden die oberoligocänen Schichten von Trachytconglomerat bedeckt, welches unter dem Basalt der breiten Gipfelfläche des Berges aufgeschlossen ist. Dieses Conglomerat umgiebt den Abhang über die O-Seite des Berges hin bis zur S-Seite.“ „Dieses Trachyt- und Basaltconglomerat fällt flach ein und enthält viele Stücke von Devonsandstein.“ Nach Aussage des Aufsehers im Basaltsteinbruche steht der Tuff in beiden Eingängen zum Bruche unter Basalt an, und fällt die Grenze in den Berg ein. Jetzt sind die Eingänge durch Halden völlig verstürzt.

In den eingestellten Basaltbrüchen am W-Abhange des Petersberg habe ich unter dem Basalt nur den Grenztuff im Eingange finden können, hier ist aber auch nicht daran zu zweifeln, dass der Normal-Tuff bald darunter folgt.

b. Höllen-Tuff.

v. Dechen giebt 1861 eine ganz kleine Partie von Trachytconglomerat an den Gehängen des Rheinthales bei Oberdollendorf, am Rothseifen, in einer geringen Höhe über der Thalfläche an.

Dieses auf seiner Karte nicht gezeichnete, sehr beschränkte Tuffvorkommen liegt am Ausgange des Rothseifen in das Rheinthal an der rechten Seite dieser Schlucht innerhalb des Schuttkegels derselben und wird von dem, durch die Weinberge auf die Höhe führenden Fusswege überschritten.

Gegen den umgebenden grauen Schieferboden sticht der gelb- bis braunrote thonige Boden sehr ab. Nirgends konnte anstehender Tuff gefunden werden.

Zunächst erinnert der Tuff, wie das v. Dechen schon hervorhebt, an basaltischen Grenztuff, aber Basaltmaterial konnte darin nicht gefunden werden.

Am meisten gleicht er noch dem Höllen-Tuffe, zu dem er, bis bessere Aufschlüsse darin gemacht sind, zu stellen sein dürfte.

§ 4. Wolkenburg-Andesit.

Das beschränkte Vorkommen desselben an der O-Seite des Petersberg giebt schon v. Dechen an. Die Fahrstrasse vom Sattel der Rosenau auf den Petersberg hat es oberhalb und unterhalb des Wegesteins 1,1 auf 100 Schritte Erstreckung blossgelegt; aber auch im alten Fusswege, welcher jetzt die mittlere Kehre der Strasse abschneidet, sieht man den Andesit anstehen. Seine Verbreitung und seine Lagerungsverhältnisse sind nicht zu ermitteln; er scheint auf der Grenze von Basalt und Trachyttuff zu liegen.

v. Dechen giebt im Andesit Bruchstücke von Quarz und von krystallinisch-schiefrigem Feldspath-Hornblendegestein an.

§ 5. Basalte.

a. Ungleichkörniger gemeiner Basalt.

Dies Gestein bildet den etwa 60 m hohen Gipfel des Petersberg, der ein steileres Gehänge hat als das darunter folgende Gehänge von Tuff. Durch Steinbruchsbetrieb, durch die Zahnradbahn und durch die Strassenanlage ist der Basalt ringsherum gut aufgeschlossen.

Seine Absonderung ist fast überall eine sehr plump pfeilerartige; stets sind die Pfeiler quergegliedert, wodurch eine plattenförmige Absonderung hervorgerufen wird. Bald ist diese, bald jene Absonderungsform die deutlichere. Beim Verwittern zerfallen sowohl die Platten wie die Pfeiler in aneinandergefügte schalige Sphäroide.

Ob die bis 4 m grossen „Basalteier“, welche auf dem Gipfel des Berges vor dem Gasthofe frei gelegt worden sind und bekanntlich einem mächtigen, keltischen Ringwalle angehören, solche Sphäroide oder Überbleibsel der früheren Stromschlackenbedeckung sind, bleibt fraglich [1]).

Im Einschnitte der Zahnradbahn liegt die Grenze des Basaltes zwischen Nr. 20 und Nr. 21, ist aber ver-

---

1) Erster Teil 5. D.

stürzt; von hier bis zur Höhe steht der Einschnitt nur noch im Basalt.

An der Fahrstrasse auf den Berg sieht man von oben an bis zur zweiten Kehre den Basalt anstehen, ebenso an der dritten Kehre beim Steine 1,0. Etwas nw. von dieser Stelle ist im Walde jetzt ein Steinbruch eröffnet worden. Noch weiter nach N folgt der alte eingestellte Steinbruch und dann der mittelst einer Seilbahn betriebene grosse Steinbruch.

An der Rheinseite des Berges liegen zwei, nach ihrer Einstellung schlecht zugängliche Steinbrüche; nur im Eingange zum kleineren, südlichen Steinbruche ist der basaltische Grenztuff unter dem Basalte noch jetzt entblösst.

Durch diese rings um den Berg in nahezu gleicher Höhe (280 m) liegenden Aufschlusspunkte zeigt dieser Basaltkegel sehr deutlich die meilerartige Stellung der Pfeiler und dadurch den trichterförmigen Verlauf der Grenze zwischen Basalt und Tuff.

Das Gestein hat verschiedene Struktur, von einem beinahe dichten bis zu einem fast doleritischen Zustande. Der Wechsel vollzieht sich öfters an derselben Stufe. Meist ist das Gestein kompakt; in den seltenen, unregelmässigen, hier und da auch rundblasigen Drusen finden sich am häufigsten Phillipsit in deutlichen, einige Millimeter grossen Krystallen zu einer Kruste verbunden und darauf Natrolith in bis 10 mm langen Fasern und bis 1 mm dicken Krystallen ∞ P {110}, P {111}. v. Dechen giebt auch Chabasit an.

In einigen grösseren Drusen kommen auch bis 25 mm grosse Krystalle von gelblichem Kalkspath vor, die aus den Zeolithen herausragen und wohl das älteste Drusenmineral sind; sie zeigen die Form — 2 R {02$\bar{2}$1}, nach Busz daneben noch R 13 {7. 6. 13. 1} und R {10$\bar{1}$1}.

Zirkel bemerkt von diesem Basalte, dass seine Augite und Olivine durch Glaskörner sehr verunreinigt sind [1]) und dass die Plagioklase parallel den Zwillingslamellen dünne Augitmikrolithen enthalten.

---

1) Leipoldt fand sie namentlich häufig in den Augiten neben Einschlüssen von Gas, Flüssigkeiten, Magnetit, Pleonast.

v. Dechen giebt im Basalte Feldspath (Sanidin?), Glanzspath (Sillimanit[1]), Magnetkies, Rauchquarz (auch im Universitäts-Museum) und Devonstücke[2]) an. Eine Stufe des Basaltes vom Petersberg im Universitäts-Museum zeigt in einem kluftähnlichen Hohlraume feine, glänzende, hellbräunliche Prismen von Augit, die aus dem Gesteinsgemenge herausstrahlen[3]) und von einem serpentinähnlichen Zersetzungsprodukte mit Glaskopfstruktur umhüllt werden.

Der Basalt in den alten, jetzt verlassenen Steinbrüchen am NO-Abhange des Petersberg oberhalb Heisterbach enthält gar nicht selten kleinere und grössere[4]) Concretionen eines grobkörnigen, doleritartigen Mineralgemenges, die schon durch v. Dechen, Möhl, Bleibtreu und Lacroix untersucht worden sind. Einige vortreffliche Stufen im Universitäts-Museum und im naturhistorischen Vereine zeigen im wesentlichen gleiche Beschaffenheit.

Ihr Gefüge ist in der Mitte am gröbsten und wird nach aussen hin immer feiner, so verläuft die Concretion allmählich in den normalen Basalt, wie es v. Dechen schon beschrieben hat. Durch die vorherrschend dicktafelförmige Ausbildungsweise der bis 8 mm grossen und 2 mm dicken Feldspathindividuen, vorherrschend Sanidin neben etwas Plagioklas, und durch die prismatische Ausbildung der bis 6 mm langen Augite ist das Gefüge ein schalig-strahlig-körniges (sog. Diabasstruktur). U. d. M. erkennt man ausser diesen drei Hauptgemengmineralien noch Hornblende, Olivin, Apatit, Magnetit, Titaneisen, alle von gleicher Ausbildung wie im Basalte. Da man nun auch u. d. M. deutlich wahrnehmen kann, wie das scheinbar fremde Gestein in den Basalt allmählich übergeht durch Verfeinerung der Individuen, durch Abnahme des Sanidin und Zunahme des Augit und Magnetit, scheint mir ein Zweifel an der concretionären Bildungsweise ausgeschlossen. Hierdurch wird auch wieder der Beweis erbracht, dass Sanidin in den Basalten gar nicht so selten sein dürfte, und dass er mit zu den ersten Ausscheidungen aus dem basaltischen Schmelzflusse gehört. Bleibtreu, welcher hervorhebt, dass die Gemengmineralien dieser körnigen Nester an der Grenze keine Spur von Einschmelzung bezw.

---

1) Vergl. auch Bleibtreu und Lacroix.

2) Auch Lacroix sog. Basaltjaspis.

3) Das ist wohl der durch v. Dechen angeführte Anthophyllit. Ähnliche Augite, nur mit Zeolithen bedeckt, hat Lehmann als Einschmelzprodukte beschrieben.

4) Nach v. Dechen bis kopfgross.

von Veränderung zeigen, und dass die Nester ganz allmählich in den Basalt übergehen, vertritt dagegen die Ansicht, dass diese Gebilde Einschlüsse fremder Gesteinsbrocken (Granit, Trachyt) seien, welche von dem Basaltmagma meist völlig eingeschmolzen wurden, und dass aus diesem Schmelzflusse die Neubildung des grobkörnigen Mineralgemenges stattfand. Er nennt sie „vollständig metamorphosierte Einschlüsse“ [1]).

In diesem Krystallgefüge bleiben immer, was man manchmal erst im Dünnschliffe gewahr wird, meist nur kleine, aber auch grössere eckige Lücken, in welche die prismatischen Augite und die meist zerfaserten Hornblenden hineinstrahlen, und welche mit Phillipsit und Natrolith bewandet oder gefüllt sind.

Sanidin und Plagioklas sind frisch und oft von den feinsten Apatitprismen durchspiesst. Der Augit zeigt u. d. M. dieselben Eigenschaften wie im normalen Basalte, nur sind die Prismen schlanker [2]). Mehrfach sieht man sie auch regelmässig umwachsen von brauner oder smaragdgrüner Hornblende, was ich bisher in den rheinischen Basalten allerdings nicht beobachtet habe.

In den verschiedenen Dünnschliffen fand sich die Menge der Hornblende sehr verschieden, sie tritt besonders in der Nähe der Drusen auf, in welche sie hineinstrahlt und sich dabei büschelförmig zerfasert.

Nephelin, den Möhl darin angiebt, konnten Bleibtreu und ich nicht finden. In einem Dünnschliffe, in dem ich keine Hornblende fand, zeigte sich im Gemenge auch Olivin mit eben beginnender Serpentinbildung in einzelnen Körnern; v. Dechen und Möhl hatten ihn schon angegeben, Bleibtreu aber diese Angabe in Zweifel gestellt. In demselben Schliffe fanden sich auch einige Lamellen von Biotit, die schon Bleibtreu angiebt, sie sind aber sehr spärlich und klein und haften gern an den grösseren Augitkrystallen.

Auch zeigte sich hier ein kleines Nest von blauen und violettgrauen, schwach pleochroitischen, bis 0,7 mm langen Prismen, welche wohl Sapphir sein könnten. Sie finden sich zusammen mit schmalen Täfelchen und Borsten von Titaneisen, die am Rande in Leukoxen umgewandelt sind.

---

1) Auch Lacroix nennt sie Einschlüsse von Granit und Diabas.

2) Bemerkenswert ist noch, dass die eingewachsenen und die in die Drusen hineinragenden Augitprismen mehrfach rudimentär ausgebildet sind, ganz so wie die Quarze im Schriftgranit. Sie werden vom Feldspath oder von den Zeolithen umschlossen und erfüllt.

Bleibtreu hat aus dem Basalte des Petersberg auch einen Einschluss von Andesit beschrieben, der weitgehende Veränderungen erlitten haben soll.

b. Porphyrischer gemeiner Basalt.

Der Falkenberg bildet am flachen N-Gehänge des Petersberg eine niedrige, aber vom Rheine her deutlich hervortretende Erhebung. Sein Basalt steht an der felsigen Spitze, wo sich ein Steinbruchsversuch befindet, und an dem Wege von Königswinter nach Heisterbach auf mindestens 50 m Erstreckung an. Nördlich von diesem Wege findet man nur lose Blöcke nahe einer verstürzten Grube, aus welcher die Blöcke gebrochen sein mögen.

Der Basalt bildet einen Gang in St. 11; seine Grenze zu dem umgebenden Tertiärthon ist nirgends freigelegt.

Das Gestein ist meist kompakt, es finden sich aber auch poröse Stücke und solche mit Mandelsteinstruktur (Kalkspath, Sphärosiderit, Serpentin), vermutlich in der Nähe der Salbänder.

Zehler und v. Dechen geben Hyacinth darin an[1]).

Das kleine, von Nöggerath und Zehler beschriebene Basaltvorkommen am Quegstein konnte von mir nicht aufgefunden werden. Es dürfte bei der Anlage der Mittelbachstrasse verschüttet worden sein. Nach den Karten von Zehler und v. Dechen und nach den Angaben von Nöggerath habe ich es auf die Karte aufgetragen.

Nach Nöggerath setzt der Basalt gangförmig im (tertiären Kiesel-) Conglomerat auf; 1824 bestand darin „ein sehr ephemerer Steinbruchsbetrieb“.

Nöggerath giebt an, dass der feste Basalt, der sich besonders durch die eingewachsenen Stücke von meist violblauem Basaltjaspis und durch undeutliche Krystalle von Hyacinth bemerklich macht, in ein bol- und specksteinartiges

---

1) Das von Mangold zwischen Petersberg und Falkenberg angegebene Vorkommen von Basalt habe ich nicht finden können, ebenso wenig den durch v. Dechen in dieser Gegend genannten „Bierenberg“, dessen Basalt sehr häufig Hyacinth und Sapphir enthalten soll (eine Stufe davon im Universitäts-Museum). Niemand im Gebirge kennt jetzt den Namen.

Gestein übergeht. Im Universitäts-Museum befinden sich je eine Stufe von dem ganz frischen, kompakten, fast schwarzen Basalte mit einem sehr hellen Zirkonkorn und von dem lavendelgrauen, bolähnlichen Zersetzungsprodukte mit hellgelbgrünem Serpentin auf Klüften und in Poren. Dünnschliffe beider Gesteine zeigen u. d. M. die porphyrische Struktur, obwohl in dem zersetzten Gesteine alle Gemengmineralien durch und durch verwittert sind. v. Dechen giebt noch Sanidin und Quarz darin an, sowie in Blasenräumen des zersetzten Gesteins Kalkspath und Speckstein (Serpentin).

Nach Lehmann ist der sog. Basaltjaspis eine porzellanartig erhärtete Thon- oder Thonschiefermasse, zuweilen prismatisch zerklüftet. Stets sind seine Stücke abgerundet und meist von einem glasglänzenden, braunroten Schmelzsaume umgeben, falls nicht der ganze Einschluss glasig geworden ist, was bei kleineren nicht selten ist. Nach Lacroix sieht man „des fragments de quartz non fondu, englobés par un verre criblé de bulles avec augite, magnétite, spinelle violet, tridymite (?) oligiste".

c. Anamesit.

Dieses schönste Vorkommen von Anamesit im Siebengebirge bildet am S-Fusse des Petersberg einen etwa 50 m hohen Buckel, den Kutzenberg, der sich nach oben in einen flachen Grad des Petersberg verläuft. Unten im Thale ist das Gestein durch Steingewinnung und Wegeanlagen, auf halber Höhe durch einen jetzt eingestellten Steinbruch aufgeschlossen. An ersterem Punkte sieht man den Basalt von einem Grenztuffe umhüllt, den er in unregelmässigen Gängen und Apophysen durchsetzt.

Je näher der Tuffgrenze, um so häufiger werden die meist runden Poren und Mandeln im Basalte, sie fehlen aber auch im Innern der Gänge nicht ganz. Die Mandelausfüllung besteht aus: Serpentin, Kalkspath, Sphärosiderit, Chalcedon, Aragonit.

Sein Grenztuff ist oft sehr grob, enthält einzelne Trachytbomben und Stücke des durchbrochenen Trachyttuffes, des Devon und des sog. Basaltjaspis. Vielfach sind solche (bis 1 m) grosse und kleinere Brocken und Bomben

von einer Rinde von porösem bis schlackigen Basalt oder von zusammengebackenen Rapilli umhüllt.

Der Steinbruch zeigt an seinen Wänden auch den Grenztuff und im Anamesit die Sphäroidstruktur.

Ein Sphäroid von etwa 10 m Durchmesser und von seltener Schönheit liegt jetzt frei, wie aus der Steinbruchswand herausgefallen, im Bruche. Es zeigt deutlich eine konzentrisch-schalige, und innerhalb der einzelnen Schalen sowie im Kerne eine radial-prismatische Absonderung.

Oberhalb des Steinbruches scheint der Anamesit noch fortzusetzen, doch konnte er daselbst nicht mehr anstehend aufgefunden werden.

Für die Fortsetzung des Anamesit nach dem Petersberg hin spricht der Umstand, dass in dieser Richtung am Bittwege ein Gang genau desselben Gesteins, nur viel schmäler, ansteht.

Den Hohlweg durchsetzt dieser verwitterte Gang in St. 10—11 mit 75° SW-Einfallen und von vielleicht 8 bis 10 m Mächtigkeit. An seinen beiden entblössten Salbändern steht der Normal-Tuff an. Unterhalb des Weges bildet der Basalt eine Klippe, die sich noch etwa 40 Schritte weit bergab verfolgen lässt. Hier ist der frische Anamesit sehr regelmässig in 0,3—0,5 m dicken Prismen abgesondert; das freigelegte hangende Salband erscheint wie eine Cyclopen-Mauer.

v. Dechen giebt im Gestein Hyacinth, Glanzspath und Quarz an.

Auf diesen Anamesit bezieht sich wohl die Analyse von G. Bischof vom „Petersberg aus einem Steinbruche am Wintermühlenhof".

SiO_2	45.26 %	
Al_2O_3	17.04 „	
FeO	22.36 „	
MnO	Spur	
CaO	7.76 „	
MgO	2.77 „	
Alkali	3.11	aus Verlust
Glühverlust	1.70 „	
	100.00 %.	

§ 6. Diluvium.

a. Gehänge-Kies und Lehm.

Auf dem plateauartigen Vorberge an der W-Seite des Petersberg befinden sich, meist unmittelbar auf dem Devon, dünne Absätze von Diluvialkies und Lehm. An der Gehängekante zwischen Pfaffenröttchen und Oberdollendorf ist an mehreren Stellen solcher Kies erschürft oder durch Abschwemmung freigelegt worden, ferner zeigen sich Spuren desselben in manchem Wegeinschnitte, in Rodungen und Anpflanzungen unter der Lehmbedeckung. Auch finden sich Geschiebe mehr oder weniger zahlreich in dem Lehm. Wo der Lehm dicker als etwa 0,3 m wird, werden die Geschiebe seltener und verschwinden schliesslich ganz. Diesen Geschiebe-führenden Lehm habe ich nur bis zu der 180 m Höhenlinie gefunden.

Höher am Berge sieht man nur den Blocklehm. Dementsprechend habe ich die Lehme ohne Geschiebe unterhalb dieser Höhenlinie zum Diluvium gerechnet.

b. Gehängelöss.

Auf der N-Seite des Petersberg zwischen Oberdollendorf und Heisterbach ist der Löss an manchen Punkten 4—6 m tief entblösst; die besten Aufschlüsse finden sich in den Thon- und Quarzitgruben im Brück- und Finkenseifen, am Ausgange dieser Seifen n. der Strasse beim Steine 2,3, wo viele Conchylien darin vorkommen, in dem Einschnitte der Heisterbacherthalbahn zwischen den Steinen 2,0 und 2,3 der Fahrstrasse, in dem Wasserrisse am O-Ausgange von Oberdollendorf und in den Höfen der Häuser in der südlichen Längsstrasse von Oberdollendorf.

Horner giebt Knochenreste von hier im Löss an.

Nach den Analysen von Kjerulf hat der Löss „am Wege von Oberdollendorf nach Heisterbach“ die folgende Zusammensetzung:

I Gesamtanalyse;
II Unlöslich in Salzsäure;
III der unmittelbar darunter liegende „Lehm“.

	I		II	III
$CaCO_3$	20.16 %		—	—
$MgCO_3$	4.21 „		—	—
Glühverlust	1.37 „		—	1.89 %
SiO_2	58.97 „		79.53 %	78.61 „
Al_2O_3	9.97 „		13.45 „	15.26 „
Fe_2O_3	4.25 „	FeO	4.81 „	
CaO	0.02 „		0.02 „	—
MgO	0.04 „		0.06 „	0.91 „
K_2O	1.11 „		1.50 „	3.33 „
Na_2O	0.84 „		1.14 „	
	100.94 %		100.51 %	100.00 %.

Der „Lehm“ scheint danach ein entkalkter Löss zu sein.

Am W-Gehänge des Petersberg sind Lössaufschlüsse namentlich um die Villa Pfaffenröttchen herum. Am linken Gehänge des Rothseifen ist der Löss z. T. sehr sandig und kalkreich bis zur Ausscheidung von Lösskindchen, ferner liegt am Ausgange der Schlucht vom Pfaffenröttchen am Waldesrande ein schöner Anschnitt, desgleichen am Eingange zu der Villa nahe der Gehängekante.

Am S-Abhange des Petersberg geht der Löss am Bittwege bis nahe 180 m, nö. vom Wintermühlenhof sogar etwas über 180 m hoch. Gute Aufschlüsse bieten die alten Hohlwege und die neuen Wegeanlagen sowohl zwischen Dömchen und Kutzenberg, wie ö. vom Kutzenberg. Man sieht den Löss hier mehrfach zwischen Tuff und Gehängelehm. Der Hügel zwischen dem Mittelbache und der Mittelbachstrasse (Stein 1,3—1,5), ö. vom Wintermühlenhof, der unten aus Quarzit und Trachyttuff besteht, trägt eine dicke Kappe von Löss; die dem Hofe zugekehrte Steinbruchswand der alten Quarzitbrüche, sowie die Strassenböschungen zwischen 1,4 und 1,5 bieten die besten Anschnitte.

§ 7. Alluvium.

Am Ausgange des Altebachthal in das Rheinthal liegt ein grösserer Schuttkegel, auf dem der obere Teil von Oberdollendorf steht. Die Kegel der südlicher liegen-

den Schluchten sind gleichfalls deutlich, wenngleich nur klein; auffallend klein ist der des langen Mittelbachthal [1]).

G. Bischof hat das Wassser einer Quelle untersucht, die oberhalb des Quegstein entspringt, nach kurzem Laufe in den Klüften des Braunkohlensandsteins versinkt und an einer tieferen Stelle wieder herauskommt.

Dieselbe giebt in 24 Stunden 5142 Kubikfuss Wasser, worin 8,9 Pfund Kieselsäure, also im Jahre 18 Kubikfuss Quarz sich befinden. 10000 Teile Wasser enthalten:

SiO_2	0.262	Teile
$CaCO_3$	0.898	„
$MgCO_3$	0.044	„
$FeCO_3$	Spur	
Chloralkali	0.122	„
	1.326	Teile.

Die Kieselsäure stammt nach G. Bischof aus dem Trachyt und Trachyttuff; auch spricht derselbe die Vermutung aus, dieses Wasser könne die Kieselsäure zur Bildung des Holzopals und Braunkohlensandsteins am Quegstein geliefert haben.

11. Gruppe Nonnenstromberg [2]).

Zwischen dem Altebach- oder Heisterbachthal (sog. Kelterseifen) im N und dem Mittelbachthal im S liegt diese Gruppe, die im W begrenzt wird durch die beiden Schluchten zwischen Petersberg und Nonnenstromberg, sowie im O durch die vom Sattel zwischen Nonnenstromberg und Rosenau ausgehenden Schluchten, die gleichfalls in die genannten Thäler sich hinabziehen.

In dieser Gruppe liegen Adelheidsküppchen, Mantel, sowie die Ruine Heisterbach [3]).

1789. Nose, 1. 88, 103.
1805. Wurzer, 22.
1828. v Dechen, Hertha 12. 231.
1837. Zehler, 19, 87—88, 96, 97.

---

1) Erster Teil 7. B.
2) Nonnestromberg; v. Dechen 1828.
3) Die Oekonomiegebäude liegen auf der linken Seite der Schlucht im Gebiete des Petersberg.

1861. vom Rath, 30.
1861. v. Dechen, 5, 18, 19, 20, 21, 51, 60, 62, 101, 102, 142, 147, 153–55, 224, 236, 238, 266, 420.
1870. Zirkel, Basalt. 63, 76, 114.
1888. Mangold, Taf. 1, Fig. 2.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13**. 46, 68, 105—6, 112.
1894. Zirkel, Petr. **2**. 888, 911.

Das Gebiet bildet einen von N nach S laufenden, von der Basaltkuppe des Nonnenstromberg gekrönten Tuffrücken.

§ 1. Liegende Tertiärschichten.

Die liegenden tertiären Schichten sind sowohl am N- wie am S-Fusse des Nonnenstromberg bekannt und ziehen sich ohne Zweifel durch den ganzen Berg.

In der Schlucht, die das Grundstück der Abtei Heisterbach durchschneidet, sind innerhalb der Umgrenzungsmauer bei den Weihern und dem Erbbegräbnisse, sowie ausserhalb dieser Mauer bei baulichen Anlagen die thonigen Schichten angeschnitten worden. Man sieht sie noch bis 160 m Höhe, wo sie schon Quarzgerölle enthalten, so dass die quarzigen Schichten nahe sein dürften.

Am S-Fusse des Nonnenstromberg sind die Tertiärschichten in der Schlucht zwischen Nonnenstromberg und Remscheid unter Löss und Trachyttuff von Zehler beobachtet worden, aber jetzt nicht mehr zu sehen.

Die auf der gegenüberliegenden, linken Seite der Schlucht befindlichen Quarzitgruben gehören zur Gruppe des Remscheid.

§ 2. Normal-Tuff.

Der Normal-Tuff tritt unter dem bis 4 m mächtigen Gehängeschutte nur selten deutlich hervor.

Am W-Gehänge des Mantel, nahe unterhalb der Basaltkuppe (NW-Ende des Basaltganges), entblösste ein Schurf den Tuff.

Nach Zehler tritt im Thale zwischen Mantel und Stenzelberg unter dem Lehm hin und wieder das „Trachytconglomerat“ hervor; auf der rechten Seite dieser Schlucht, also am Stenzelberggehänge, habe ich Tuff in einem wieder verstürzten Aushube gleichfalls beobachtet

Nach Nose befand sich im Kelterseifen am NO-Fusse des Nonnenstromberg ein sog. Trassbruch wie am gegenüberliegenden Gehänge des Weilberg.

Während auf dem Sattel zwischen Petersberg und Nonnenstromberg an keiner Stelle der Tuff zu sehen ist, zeigt er sich auf dem Rosenau-Sattel an einzelnen Stellen sw. der kleinen „Wirtschaft zur Rosenau".

Am S-Fusse des Nonnenstromberg steht unter Löss in dem Hohlwege, der etwas unterhalb des Steines 1,8 von der Mittelbachstrasse ab zum Rosenau-Sattel führt, Tuff an und in gleicher Weise an der Strasse zwischen den Steinen 1,7 und 2,1 [1]).

§ 3. Wolkenburg-Andesit.

Am SO-Gehänge des Nonnenstromberg gleich unterhalb der felsigen Basaltkuppe, steht in dem oberen der beiden vom Rosenau-Sattel s. um den Berg führenden Fusswege auf grössere Erstreckung der Andesit an, oder bildet mit Basaltblöcken untermengte Blockhalden und ist in einem verlassenen Steinbruche am Fusswege vom Rosenau-Sattel über den Berg aufgeschlossen. An keiner Stelle jedoch findet man Aufschluss über seine Lagerungsverhältnisse zum Basalt. Ein ganz ähnliches rätselhaftes Auftreten zeigt auch der Andesit am Petersberg.

Nach Nose und v. Dechen enthält er Stücke von rauchquarzähnlichem Quarz, hornblendereiche Nester und ab und zu „grössere Poren mit bestimmter Längsrichtung".

Die Hornblende- und Biotitausscheidungen in dem sonst normalen Gesteine haben ausnahmsweise einen breiten Saum von Magnetit und darum noch einen Mantel von Augitmikrolithen.

U. d. M. gewahrt man mehrfach körnige Nester von Plagioklas und Magnetit, z. T. auch mit Augit, Biotit und Apatit.

Ausserdem enthält dieser Andesit, was sonst in keinem Wolkenburg-Andesit des Siebengebirges beobachtet worden ist, ab und zu bis 5 mm grosse, unregelmässige Körner von grün-

---

1) Gruppe 8. § 5. Zwischen den Steinen 1,7 und 1,8 durchsetzt der grosse Basaltgang der Ofenkaule diesen Tuff.

lich-gelbem Serpentin. Frische Kerne des Muttermineralszeigen sich niemals in diesem Serpentin, der nach seinen mikroskopischen Eigenschaften nur aus Olivin hervorgegangen sein kann, den man bekanntlich nur sehr selten als aussergewöhnliches Gemengmineral der Andesite beobachtet. Das bei 115° getrocknete Gestein hat einen Kieselsäuregehalt von 58.77 %.

Am N-Abhange des Mantel bildet der Andesit einen schmalen, durch alte Steinbruchsversuche besonders kenntlichen Rücken, der innerhalb der Klostermauer hinter dem Erbbegräbnisse beginnt und ausserhalb derselben sich noch bis nahe an den westlichen Fussweg über den Mantel verfolgen lässt. Der Andesit ist ein in St. 10 streichender Gang; die plattige Absonderung zeigt ein Einfallen von 60° nach SW.

Meist ist das Gestein verwittert, z. T. sehr porös; vom Rath nennt es „fast einer Lava ähnlich“. In den Poren befinden sich grünliche, knospige Zersetzungsprodukte, die u. d. M. wie Serpentin aussehen.

§ 4. Basalte und Basaltgrenztuff.

a. Nephelinhaltiger ungleichkörniger gemeiner Basalt.

Die in Grösse und Form dem Petersberg ähnliche glockenförmige Kuppe des Nonnenstromberg besteht aus einem Basalte, der an allen Stellen in schönster Weise die sog. Sonnenbrennerstruktur zeigt und deshalb von jeder grösseren Steinbruchsanlage verschont geblieben ist. Das Gestein steht an der Oberfläche vielfach an und ist in vier eingestellten Steinbrüchen aufgeschlossen.

Der kleine, am N-Abhange, unmittelbar an der Strasse zwischen den Steinen 0,4 und 0,5 angelegte Steinbruch zeigt das Gestein am frischesten und im Contacte mit dem Grenztuffe. Die 40 Schritte von 0,5 entfernte Grenze ist scharf, scheint in St. 1,5 zu streichen und mit 85—90° nach W einzufallen. Zunächst ist der Basalt plattig abgesondert, stark verwittert, porös, kugelig zerfallend, weiter hin zeigt er säulenförmige Absonderung und compacte Struktur. Dieser Basaltrücken überschreitet wohl kaum die

Strasse, die sich immer nahe der Grenze durch den basaltischen Grenztuff hinzieht.

Ein versteckt am SW-Abhange des Adelheidsküppchen liegender, sehr verstürzter Steinbruch entblösst in seinem Eingange gleichfalls die Grenze gegen den Grenztuff; die plumpen Basaltsäulen sind oft ganz zu Graupeln zerfallen.

Im Steinbruche am S-Gehänge, unmittelbar am Fusswege durch die Einsattelung zwischen Nonnenstromberg und Adelheidsküppchen, fallen die bis 0,6 m dicken Pfeiler mit 45° nach S ein und sind z. T. porös, also wohl der Grenze schon nahe.

Ein schwer zugänglicher Steinbruch befindet sich am O-Abhange des Berges in der Nähe der Basaltklippen, an welchen der Zickzackweg vom Rosenau-Sattel über den Berg vorbei führt.

An allen Stellen zeigt das Gestein denselben Charakter: am gröbsten krystallinisch erwies sich das Gestein an der Strasse, in diesem ist auch der Nephelin am deutlichsten zu beobachten.

Eine von Stürtz bezogene Stufe des Nonnenstromberg im Universitäts-Museum enthält auf Klüften und Drusen faserigen Natrolith und Aragonit in bis 6 mm langen und 2 mm dicken Krystallen. Nose, Zehler und v. Dechen geben in dem Basalte grössere Körner von Olivin und Magnetit an.

b. Basaltgrenztuff.

Der Mantel desselben um den Basalt des Nonnenstromberg findet sich an den folgenden Punkten gut aufgeschlossen.

Im Eingange zum Steinbruche am SW-Abhange des Adelheidsküppchen ist der dunkelrote und braune, kaum etwas geschichtete Tuff sehr verwittert und enthält zahlreiche poröse Basaltschlacken oft in beträchtlicher Grösse; das trachytische Material tritt dagegen sehr zurück.

An der Strasse vom Petersberg zum Rosenau-Sattel steht nahe beim Steine 0,5 derselbe Basaltgrenztuff an der Wegeböschung auf etwa 30 Schritte an. Sonst zeigt diese Strassenböschung keine deutlichen Aufschlüsse mehr. Die

dunkelbraunrote Farbe, die grosse Knetbarkeit und die reichliche Durchspickung des Gehängelehms mit gerundeten, grossen und kleinen Basaltbomben lassen hier aber kaum Zweifel, dass diese Strasse im Basaltgrenztuffe, nahe dem Basalte, liegt; dafür sprechen auch die Geländeformen auf beiden Seiten der Strasse.

c. Ungleichkörniger gemeiner Basalt.

Am Mantel setzt im Trachyttuff ein Basaltgang auf, dessen bisher nur v. Dechen gedacht hat. Er streicht etwa in St. 9 und bildet einen deutlichen Rücken. Im NW endet er in einer kleinen Kuppe, an deren S-Seite sich ein Steinbruchsversuch befindet. Hier hat der Gang vielleicht 45 m Dicke, an seinem SO-Ende, wo er von einem Hohlwege durchschnitten ist, nur noch etwa 20—30 m. Jenseits des Hohlweges ist er noch auf 20—30 Schritte sichtbar.

Das fast dichte Gestein gehört zu den, im Gebirge so seltenen Hornblendehaltigen Basalten mit ungleichkörniger Struktur[1]), zeigt aber schon an einzelnen Stellen einen Übergang zur porphyrischen Struktur durch 1—2 mm grosse, scharf ausgebildete Olivinkrystalle. Die Hornblende findet sich darin nur in vereinzelten grösseren Krystallen, umgeben von einem Gesteinssaume, der reich an Titaneisenborsten ist und auch als Einbuchtungen in das Innere der Hornblenden eindringt. Auch grüner Spinell in nicht sehr kleinen aber nur seltenen Körnern fand sich im Gesteine.

An der N-Seite dieses Ganges ist in dem genannten Hohlwege auf etwa 20 Schritte der dunkle Basaltgrenztuff mit grossen, sehr verschiedenartigen Trachytbomben entblösst.

§ 5. Diluvium.

Am N-Fusse des Nonnenstromberg geht der Gehängelöss bis 180 m hoch und ist namentlich hinter der Ruine Heisterbach in bis 3 m tiefen Aushebungen und an den

---

1) Erster Teil 5. C. III. d. *a*.

Böschungen der Strasse von Heisterbach nach Heisterbacherrott zwischen den Steinen 3,2 und 3,8 angeschnitten.

Am S-Fusse sieht man ihn bis 200 m hinauf gehen, namentlich gut und bis 3 m mächtig entblösst ist er in den Hohlwegen, die vom Mittelbachthal auf den Rosenau-Sattel führen; hier finden sich auch Conchylien im Löss.

12. Gruppe Rosenau.

Dieselbe wird begrenzt im W durch die Schlucht zwischen Nonnenstromberg und Rosenau, im S durch den Mittelbach, im O durch die Schlucht zwischen Wasserfall und Oelberg und im NO durch die Strasse von Heisterbach nach Margarethenkreuz, welche aber am Sattel zwischen Nonnenstromberg und Stenzelberg noch etwas nach N überschritten wird; sie umschliesst: Froschberg[1]), Kunterbrunnen[2]), Remscheid[3]), Gr. und Kl. Rosenau, Schwendel[4]), Taubenitz[5]), Wasserfall.

1789. Nose, **1.** 106—7, 111.
1805. Wurzer, 24.
1828. v. Dechen, Hertha **12.** 232.
1836. Horner, 438.
1837. Zehler, 19, 100–6.
1851—54. Bischof I, **2.** 1232, 1236—39, 2187—88.
1858. A. v. Humboldt, Kosmos, 4, 621.
1861. vom Rath, 6, 8, 24, 26, 30, 32—37, 38—39, 41.
1861. v. Dechen, 13, 18, 19, 20, 22, 52, 60, 63, 64, 89, 90, 93, 96, 101, 102, 106—11, 112—13, 117, 118, 119, 121, 125, 128, 174, 175, 182, 183, 222, 223, 224, 236, 238, 252, 253, 254, 255, 258, 266, 267, 419—20.

---

1) Zehler nennt den Froschberg Schwendel.

2) Nach v. Dechen eine Quelle im Mittelbachthal zwischen Remscheid und Froschberg.

3) Rimscheid (oder Rimschelsknipp) bei Nose, Wurzer, v. Dechen 1828. In der Litteratur vielfach Kl. Rosenau oder auch nur Rosenau genannt. Rauff und Hocks haben das Remscheid Froschberg genannt.

4) Der felsige Rücken zwischen Gr. Rosenau und Wasserfall.

5) Nach den Abbildungen bei Nose die SO-Spitze des Wasserfall; v. Dechen 1861 spricht von einer Quelle im Taubenort am Abhange des Wasserfall in das Mittelbachthal.

1863. Zirkel, Wien. Akad. **47**. 246—47.
1864. Bischof II, **2**. 433—34, 839—41.
1866. Weiss, 60—61, 140.
1866. Bischof II, **3**. 342—43.
1868. vom Rath, Pogg. Ann. **135**. 449—50.
1868. Zirkel, N. Jahrb. 705.
1870. Zirkel, N. Jahrb. 826. Pogg. Ann. **140**. 494.
1872. Gurlt, 16.
1873. Zirkel, 346, 405.
1875. Vogelsang, Krystalliten 164.
1875. Schaaffhausen, Nied. Ges. **32**. 199.
1877. Rosenbusch, **2**. 148.
1879. v. Dechen, Nied. Ges. **36**. 403, 404, 405—6, 407, 409, 412.
1879. Penck, Geol. Ges. **31**. 534.
1883. Laspeyres, Nat. Ver. **40**. 396.
1885. v. Lasaulx, Nied. Ges. **42**. 119—27.
1887. Rosenbusch, **2**. 589, 590—91.
1887. Rauff, Geol. Ges. **39**. 649.
1888. Mangold, 16, 20.
1892. Hocks, Geol. Anst. 1891, 3—17.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13**. 45—50, 63—64, 96, 97—98, 105, 106.
1893. Bruhns, Nied. Ges. **50**. 8.
1894. Zirkel, Petr. **2**. 255, 603, 608, 609—10.
1896. Rosenbusch, **2**. 757, 864, 865, 878, 879.
1897. Heusler, 54.

Dieses Gebiet ist ein, durch mehrere zum Mittelbachthal hinabziehende Schluchten gegliederter Tuffrücken zwischen dem Mittelbachthal und dem Thalkessel von Heisterbacherrott, durchsetzt von Kuppen und Gängen von Trachyt, Andesit und Basalt.

Ein hohes Interesse gewinnt das Gebiet durch einen fast 2 Kilometer langen Andesitgang, für das Siebengebirge eine einzig dastehende Erscheinung.

§ 1. Liegende Tertiärschichten.

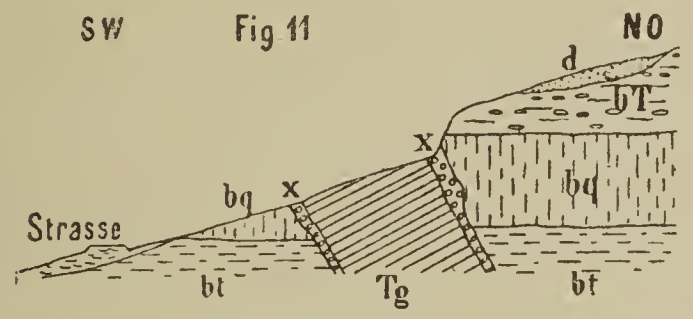
Am W-Fusse des Remscheid nahe dem Ausgange der Schlucht zwischen Remscheid und Nonnenstromberg sind die Aufschlüsse durch die Gewinnung von Quarzit ziemlich ausgedehnt. Nach Zehler besteht der Untergrund der Wiese aus den thonigen Schichten, in den Brüchen sieht man nur die quarzigen.

Zu unterst liegen schieferige Sandsteine mit Blattresten; jetzt ist diese 2—3 m dicke Schichtenfolge meist

verstürzt. Darüber folgt ein bis 7 m mächtiger Quarzit, darüber wieder ein bis 2 m dicker schieferiger Sandstein mit Pflanzenresten, z. T. mit kirschkerngrossen Concretionen von thonigem Sandstein, und ganz oben befindet sich eine bis 1 m dicke Lage von grobem Sande mit kleinen Quarzgeröllen.

Die im allgemeinen horizontal liegenden Schichten werden an einigen Stellen der Steinbruchswand von etwas Trachyttuff und dann von Löss bedeckt.

Am S-Fusse des Remscheid, an der Strasse bei den Steinen 2,3 bis 2,5 sind in den Trachytsteinbrüchen dieselben Schichten gewonnen worden. Sie werden auch hier von Trachyttuff und Löss bedeckt und ferner von einem nach NO einfallenden Trachytgange durchsetzt.



Querschnitt durch die Steinbrüche am S-Fusse des Remscheid. bt thonige Schichten. bq quarzige Schichten. bT Trachyttuff. d Löss. Tρ Remscheid-Trachyt. x Grenztuff.

Das Tertiär sieht man jetzt meist nur im Liegenden des Ganges, also in den Eingängen zu den im Trachyt stehenden Steinbrüchen, nur im obersten der vier neben einander liegenden Brüche [1]) gewahrt man an dem Stosse zwischen Trachyt und Trachyttuff den Quarzit, wie es Fig. 11 darstellt. Der Thon liegt meist unter den Steinbruchssohlen und ist deshalb nur in den beiden untersten Steinbrüchen noch zu sehen.

Nach Rauff ist er in einer Grube bis zu 7—8 m Teufe durchsunken worden; nach ihm fallen die Schichten unter ungefähr 20 ^{0} nach N ein und ihre obere, etwa gleichgeneigte Begren-

1) Ungefähr gegenüber dem Abgange des Weges über den Ofenkaulberg.

zungsfläche trägt ein ungefähr 0,5 m mächtiges Pflaster grosser, unregelmässiger Blöcke eines feinen Quarzit.

Die ganze Mächtigkeit der quarzigen Schichten beträgt nach den noch sichtbaren Resten in verschiedener Höhenlage wohl einige Meter.

Im gegenüberliegenden, obersten Backofensteinbruche des Ofenkaulberg steht der Trachyttuff in der Thalsohle an, man sieht dort keine liegenden Schichten. Aus diesem Umstande folgerte schon v. Dechen eine wellige Oberfläche des Tertiärs unter dem Tuffe.

§ 2. Trachyttuffe.

a. Normal-Tuff.

Die meisten Schichten in diesem Gebiete gehören dem sog. Fratz an; dazwischen finden sich aber auch einzelne Lagen von gleichartigem, dichten bis grobkörnigen Gefüge, aber von geringerer Mächtigkeit.

Ganz besonders reich sind die Tuffe des Remscheid und der Kl. Rosenau an grossen und frischen Bomben von Sanidophyr, sie liegen an manchen Stellen des W- und S-Gehänges so dicht, dass man geglaubt hat, der Sanidophyr stände darunter an.

An Aufschlüssen ist meist kein Mangel; die besten mögen im Nachstehenden genannt und mit einigen Erläuterungen begleitet werden.

Am Remscheid und an der Kl. Rosenau schneidet der Weg vom Steine 2,1 der Mittelbachstrasse zum Steine 2,1 der Strasse von Heisterbach nach Margarethenkreuz (Sattel zwischen Schwendel und Wasserfall) oft tief in die fast horizontal geschichteten, meist sehr bombenreichen Tuffe ein. Der Weg über den Rücken zeigt fast überall das Ausgehen des Tuffes, namentlich an der Spitze der Kl. Rosenau. An der Mittelbachstrasse sieht man ihn am besten zwischen den Steinen 2,2 und 2,3 sowie in den Trachytbrüchen (vergl. Fig. 11) über dem Quarzit, wo er stark kaolinisiert und in den unteren Lagen von roter, braun- und gelbgefleckter Farbe ist. In

dem früheren Trachytbruche zwischen Remscheid und Kl. Rosenau, am SO-Gehänge beider, bildet der in horizontalen, bis 1 m mächtigen Schichten gegliederte Tuff sowohl das hangende wie das liegende Nebengestein eines Trachytganges [1]).

Am Froschberg ist nur in den vier Trachytbrüchen an der Mittelbachstrasse der Tuff, namentlich im Hangenden des Trachytganges [2]) aufgeschlossen; die liegenden Tertiärschichten sind hier unter ihm nicht bekannt.

Schaaffhausen fand im Tuffe des Froschberg ein vortrefflich erhaltenes Blatt, das einer tertiären Rhamnus-Art anzugehören scheint.

Die Strasse an der N-Seite des Wasserfall scheint der Grenze gegen den Trachyt nahe zu liegen, deutliche Tuffaufschlüsse finden sich erst weiter nach N im Thalkessel von Heisterbacherrott (Gruppe 14).

vom Rath hat einen grossen Block von grobkörnigem Sanidinit aus dem „Conglomerate nö. vom Gipfel des Wasserfall“ beschrieben, der vielleicht eine Bombe aus dem Tuff ist, vielleicht aber auch eine Concretion im Trachyt gebildet haben kann [3]). Er weicht von den übrigen, im Gebirge gefundenen Sanidinitbomben durch die Häufigkeit von accessorischen Gemengmineralien ab. Es finden sich darin: Magnetit in bis 2 mm grossen Krystallen 0.{111} einzeln und nesterweis aggregiert, Biotit in hellbraunen Krystalltafeln, Titanit, Zirkon, bräunliche Hornblende, Eisenglanz (vom Rath) und in den Drusen Tridymit in farblosen, bis 3 mm grossen Tafeln, an denen vom Rath gute Messungen mit dem Fernrohrgoniometer ausführen konnte.

Die Röschen am SW-Fusse des Wasserfall nahe der Mittelbachstrasse zwischen den Steinen 3,1 und 3,4 (wohl alte Hohlwege) deuten den Tuff an; am O-Ende der westlichen Rösche ist er auch im Contacte mit Trachyt [4]) aufgeschlossen, seine unregelmässigen Schichten fallen in St.

---

1) s. u. § 3. b. Auf der Halde liegen grosse behauene, jetzt verwitterte Werkstücke von sog. Fratz.

2) s. u. § 3. b.

3) Die Stufen befinden sich im Universitäts-Museum.

4) s. u. § 3. c.

5—6 mit 10—15° nach W ein und erinnern durch ihre dunkle Farbe und durch viele Devonstücke an den Einsiedel-Tuff. Am O-Gehänge des Wasserfall, in der Schlucht zwischen diesem und Gr. Oelberg, finden sich Spuren von Tuff, nur an der Mittelbachstrasse, etwas oberhalb des Steines 3,8 findet sich ein Aufschluss, kurz unterhalb dieses Steines steht aber schon Trachyt an.

Am Rosenau-Sattel zwischen Nonnenstromberg, Stenzelberg und Gr. Rosenau durchschneidet die Strasse von Heisterbach nach Margarethenkreuz zwischen den Steinen 1,1 und 1,3 den grossen Andesitgang, der, wie es das Profil Fig. 12 zeigt, nach NO einfällt und hier ganz im Tuffe steht. Vom Bildstock, sog. Rosenauerkreuz, an bis zum Wasserfall folgt die Strasse ungefähr der Grenze von Tuff mit Andesit bezw. Trachyt.

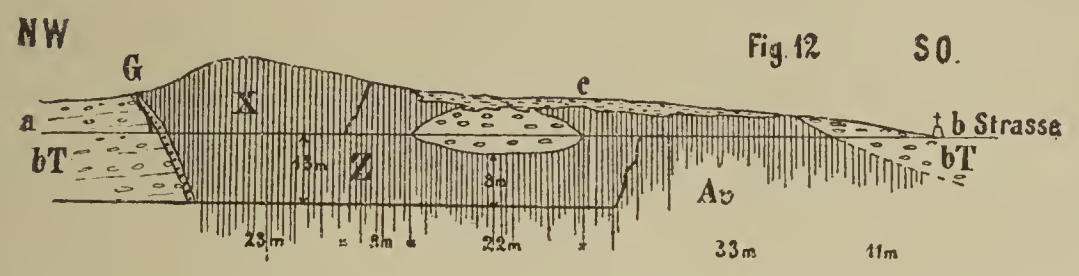
Hier im Hangenden des Andesitganges liegen die deutlichen Tuffaufschlüsse meist in dem Gebiete des Stenzelberg[1]) und der Thalkessel bei Heisterbacherrott[2]). Der rötliche, ungeschichtete Tuff steht beim Rosenauerkreuz — Bildstock und Wegekreuz beim Strassensteine 1,3 — an den Wegeböschungen an, an der N-Seite der Strasse fällt die Grenze gegen den Andesit in St. 3 mit 45° nach NO ein, der Bildstock steht noch auf Tuff; gegenüber an der S-Seite des neuen Weges zum Gasthof auf der Gr. Rosenau ist der Tuff auf etwa 100 Schritte in der Böschung angeschnitten, die entblösste steile Andesitgrenze überlagert hier aber etwas den Tuff. Das hangende Salband des Andesitganges ist mithin unregelmässig gestaltet und gerichtet.

Der Tuff im Liegenden des Andesitganges macht sich am Rosenau-Sattel unter dem Gehängelehm in den Feldern um das kleine alte „Wirtshaus zur Rosenau“ bemerkbar, ferner ist er sichtbar im Wege vom Rosenauerkreuz zur Kl. Rosenau und zum Remscheid. Am besten

---

1) s. u. Gruppe 15.
2) s. u. Gruppe 14.

aufgeschlossen zeigt er sich aber in den Eingängen zu den Andesitbrüchen an der Heisterbacherstrasse zwischen den Steinen 1,1 und 1,2; der kleinere Bruch X liegt nördlich derselben, der grössere Z südlich derselben.



Querschnitt durch den Andesitgang der Rosenau an der Strasse von Heisterbach nach Margarethenkreuz [1]).

a—b Sohle der Strasse. b Rosenauerkreuz. X Steinbruch an der N-Seite der Strasse. Z Steinbruch an der S-Seite der Strasse. bT Trachyttuff. Au Wolkenburg-Andesit. G Grenztuff des Andesit. c Gehängeschutt.

Der Tuff ist geschichtet, selten weiss, meist rötlich, z. T. mit weissen Bimsteinbrocken und bis faustgrossen Trachytbomben. Im südlichen Bruche fallen die Tuffschichten in St. 10 mit 10° nach N ein.

Ein besonderes Interesse bekommt dieses Profil durch die im Andesitgange eingeschlossene Scholle von demselben Trachyttuffe. In dem 13 m tiefen Steinbruche Z südlich der Strasse sieht man sie an dem N-Stosse unterhalb der Strassensohle auf etwa 22 m Länge und 5 m Dicke muldenartig auf Andesit liegen, während darüber an der nördlichen Böschung der Strasse derselbe, aber kaum geschichtete Tuff an seinem östlichen Ende sichtlich unter dem Andesit liegt.

b. Verkieselter Trachyttuff.

34 Schritte oberhalb des Steines 2,3 der Mittelbachstrasse ist an der Gehängeböschung des Remscheid in dem Normal-Tuff eine mehr riff- als gangförmige Gesteinsmasse von etwa 3 m Mächtigkeit freigelegt. Dieselbe zieht sich etwa in St. 6 das Gehänge hinauf, erreicht aber nicht den

1) v. Dechen 1879 und Grosser beschreiben schon dieses Profil.

Hohlweg am S-Abhange des Remscheid, der zum Sattel zwischen Schwendel und Wasserfall (293,6 m) führt.

Zwischen der Thalstrasse und diesem Hohlwege befinden sich noch mehrere Abfuhrwege von kleinen, wieder verstürzten Steinbrüchen, in denen dieses Gestein früher gebrochen worden ist. Auch in diesen verwachsenen Hohlwegen und Gruben steht das Gestein klippenartig im Tuff an.

Zehler sowohl wie v. Dechen 1861 kannten dieses „Ganggestein" anstehend, später konnte das Vorkommen nicht wieder gefunden werden.

Schon Horner und Zehler haben das Gestein, welches in der Litteratur wiederholt eine eingehende Behandlung erfahren hat, als ein Eruptivgestein aufgefasst und diese „Trachytvarietät" mit dem Klingsteine verglichen.

Analysen von G. Bischof:
I das Gestein im Ganzen;
II dasselbe nach Aussonderung der Feldspathe;
III die ausgesuchten Feldspathe.

	I	II	III
SiO_2	78.87 %	78.64 %	67.90 %
Al_2O_3	11.62 „	11.59 „	19.25 „
Fe_2O_3	1.12 „	1.05 „	1.42 „
CaO	0.54 „	0.36 „	—
MgO	0.46 „	0.26 „	0.64 „
K_2O	3.11 „	7.05 „	5.35 „
Na_2O	3.94 „		4.93 „
H_2O	1.00 „	0.56 „	—
	100.66 %	99.51 %	99.49 %

Vol.-Gew. = 2.475.

Hieraus schloss Bischof, dass das Gestein aus 34.88 % Quarz und 65.12 % Sanidin bestehe, obgleich darin kein Quarz bemerkbar sei.

Seitdem wurde es ganz allgemein als „Quarztrachyt", „Rhyolith" oder „Liparit" bezeichnet[1]), obwohl die mikroskopischen Untersuchungen von Zirkel, Vogelsang und Rosenbusch keinen Quarz darin mit Sicherheit zu erkennen vermochten. Sie erklärten den hohen Kieselsäuregehalt durch einen sehr sauren „Mikrofelsit" (Zirkel), oder durch ein Ge-

1) vom Rath und v. Dechen nannten es 1861 „Trachyt von der Kl. Rosenau" (Remscheid).

menge von „Felsitcumuliten mit kleinen Kieselflasern“ (Vogelsang), oder durch ein „inniges Gemenge von wasserhellen, doppelbrechenden Stellen, die wohl quarziger Natur sind, und einen durch und durch gepünkelten, durchaus isotropen Mikrofelsit, worin neben Sanidin- und Plagioklaskörnern in grosser Menge Chalcedonkugeln und Schnüre, selten Tridymitaggregate liegen“ (Rosenbusch).

Nachdem ich darauf hingewiesen hatte, dass dieses Gestein kein Liparit sein könne sondern ein mit Chalcedon durchtränktes Gestein, erkannte v. Lasaulx, dass es kein massiges vulcanisches Gestein sei. Er hielt es für einen „Süsswasserquarzit mit breccienartig eingesprengten Resten von Sanidintrachyt“.

v. Lasaulx kannte von diesem Gesteine nicht das Vorkommen, welches keinen Zweifel lässt, dass es ein örtlich verkieselter Trachyttuff ist.

Die bei der Kaolinisierung der Tuffe frei gewordene Kieselsäure hat nicht bloss die unter den Tuffen liegenden quarzigen Schichten verkittet, sondern auch auf ihrem Wege den Tuff durchdrungen und verkieselt. Je nach dem Grade und der Art der Verkieselung durch Opal und Chalcedon, sowie nach der ursprünglichen Beschaffenheit des Tuffes hat der verkieselte Tuff ein sehr verschiedenes Ansehen, Gefüge und Festigkeit.

Die typische Abart, die Bischof analysiert, die wohl ausschliesslich in die Museen gelangt ist und auf die sich, wie es scheint, alle bisherigen Untersuchungen beziehen, ist bezeichnet durch eine meist bläulich-graue, hornstein- oder porzellanähnliche, gleichmässig dichte, splitterige, schimmernde, durchscheinende und fast quarzharte Grundmasse, in der zahlreiche, aber meist unter 5 mm, sehr selten bis 10 mm grosse, klare Feldspathe fest verwachsen liegen, die vorwaltend Sanidin sind. Einsprenglinge von Biotit, Hornblende, Titanit, Magnetit und Zirkon sind klein und spärlich, fehlen auch wohl. Auch kleine Brocken von Trachyt und anderen Gesteinen (Devon) finden sich hier und da. Manche Stufen enthalten Poren oder Klüfte, die in der Regel mit Chalcedon traubenförmig bekleidet oder erfüllt sind.

Wie v. Lasaulx zuerst erkannt hat, ist das Gestein ein klastisches. Unregelmässige Splitter von Feldspath der verschiedensten Grösse bis hinab zu minimaler Kleinheit bilden

den Hauptbestandteil; überwiegend gehören sie dem Sanidin[1]) an, Quarz ist nicht vorhanden.

Als Bindemittel dieser Splitter tritt vorwaltend eine amorphe Substanz auf, welche durchzogen wird von „mäandrisch-verschlungenen Streifen“ eines faserigen und doppelbrechenden Minerals, das man nur als Chalcedon ansprechen kann.

Dass die amorphe Substanz Opal ist, hat v. Lasaulx durch ihre Lösung in Kalilauge nachgewiesen. Es lösten sich aus dem Gesteine 34.58% Kieselsäure, mithin so viel als Bischof neben Orthoklas aus seinen Analysen berechnet hatte. Bischof machte schon auf den Wassergehalt des Gesteins (1%) aufmerksam, v. Lasaulx fand 1.3% Glühverlust; der Opal würde mithin etwa 4% Wasser enthalten. Durch Limonit und Psilomelan in den feinsten Hohlräumen wird das Gestein fleck- oder lagenweise gelblich-braun und schwarz, z. B. an der Strassenböschung am W-Salbande der Klippe.

Oberflächlich hat diese Abart einige Ähnlichkeit mit den Sanidophyrbomben, so dass, bis v. Lasaulx auf den durchgreifenden Unterschied zwischen beiden Gesteinen hingewiesen hatte, beide mit einander verwechselt wurden[2]), um so mehr als beide am Remscheid nicht nur neben einander, sondern auch in einander vorkommen, indem von der Verkieselung auch solche Tuffschichten ergriffen worden sind, welche Sanidophyrbomben enthielten oder aus einer Sanidophyrbreccie bestanden. Aus einer solchen verkieselten Sanidophyrbreccie sind früher Pflastersteine geschlagen worden, die am S-Gehänge des Remscheid noch zerstreut zu finden sind. Grosse und kleine Brocken von frischem, normalen Sanidophyr sind darin mosaikartig in einander gefügt und zu einer festen Masse verkittet durch ein spärliches Bindemittel, das mit dem der verkieselten Tuffe übereinstimmt. In solchen Dünnschliffen tritt die verschiedene Zusammensetzung und Struktur von Sanidophyr und verkieseltem Tuffe sehr deutlich, unmittelbar neben einander hervor. Dass die Sanidophyrbomben in dem verkieselten Tuffe genau dieselbe Beschaffenheit zeigen wie die in dem Normal-Tuffe spricht auch gegen die Annahme

---

1) Von Weiss optisch untersucht.

2) v. Dechen 1861 nannte deshalb auch dieses Ganggestein Sanidophyr und glaubte, dass von diesem nur noch an dieser Stelle anstehenden Sanidophyr die „Sanidophyrgeschiebe“ in den Tuffen herstammen und legte deshalb auf das Anstehen dieses Gesteins einen besonderen Wert.

von v. Lasaulx, die Sanidophyrbomben seien schwach silicierte Trachyte [1]).

An anderen Punkten des Remscheid und des Siebengebirges konnte der verkieselte Tuff nicht aufgefunden werden [2]).

§ 3. Trachyte.

a. Drachenfels-Trachyt.

Am Remscheid bildet er, soweit es die Blockhalden erkennen lassen, eine kleine Kuppe, die bisher noch nicht angegeben worden ist.

Der Rücken der Gr. Rosenau besteht nicht ausschliesslich aus Andesit, wie früher angenommen wurde, sondern am NO-Teile aus Drachenfels-Trachyt. Das haben der vor einigen Jahren angelegte Fahrweg vom Rosenauerkreuz zu dem auf der Spitze der Gr. Rosenau erbauten Gasthofe, sowie die, für diesen Bau nötigen Abtragungen klargelegt. Die s. des Gasthofes stehen gebliebene Spitze des Berges zeigt rings herum anstehendes Gestein und zwar auf der NO-Hälfte den Trachyt, auf der SW-Seite den Andesit. Von der Grenze beider Gesteine soll beim Andesit die Sprache sein; es sei hier nur bemerkt, dass unmittelbar an der Grenze der Trachyt auch u. d. M. keine Veränderungen erkennen lässt.

Übrigens zeigen zwei im Walde versteckt aufgefundene Steinbruchsversuche gleichfalls den Trachyt anstehend. Der eine liegt am NO-Gehänge oberhalb des Steines 1,5 der Strasse von Heisterbach nach Margarethenkreuz, der andere am SW-Gehänge nahe dem Gasthofe, etwa 20 Schritte unterhalb des Fussweges über den Rücken der Gr. Rosenau; im letzteren ist die Grenze zwischen Trachyt und Andesit entblösst.

---

1) Erster Teil 5. B.

2) Mangold giebt „am S-Abhange der Gr. Rosenau noch vier allerdings nur 0,3—0,5 m mächtige Rhyolithgänge in kleiner Entfernung von einander im Tuffe“ in dem Wege von der Mittelbachstrasse zum Sattel zwischen Schwendel und Wasserfall an.

Der Trachyt scheint nur bis an die Heisterbacherstrasse zu gehen, wo er noch zwischen den Steinen 1,7 und 1,9 zu sehen ist. Trotz der bedeutenden Breite bildet der Trachyt wohl nur einen Gang in St. 9—10. Auf der SW-Seite des Andesitganges konnte bisher kein Trachyt anstehend gefunden werden, wohl aber in zahlreichen Blöcken am Gehänge des steilen Buckels an dem SW-Gehänge der Gr. Rosenau, wo auf der Karte das „O s e“ von Gr. Rosenau steht. Diese Blöcke können möglicher Weise eine alte natürliche oder künstliche Sturzhalde von der Spitze der Gr. Rosenau sein.

Der Wasserfall ist, wie der benachbarte Oelberg, eine auf der S-Seite durch die Thalbildung frei gelegte Trachytkuppe, die nur um 20—25 m ihre Tuffhülle überragt, so dass sie von N aus als ein geneigtes Plateau, von S aus aber als steiler Berg erscheint. An keiner Stelle ist die Grenze zwischen Trachyt und Tuff frei gelegt. Das anstehende Gestein ragt mehrfach an der Oberfläche hervor, namentlich an den beiden Gipfeln des Berges und am steilen S-Gehänge. Aufschlüsse bieten ein Steinbruchsversuch an der Strasse von Heisterbach nach Margarethenkreuz beim Steine 2,4, ein 1898 begonnener, jetzt vom Verschönerungsvereine angekaufter Steinbruch am S-Gehänge unterhalb des W-Gipfels w. vom Andesitgange, die felsigen Böschungen an der Mittelbachstrasse zwischen den Steinen 3,4 und 3,8. In dem Wasserlaufe unterhalb des Steines 3,8 sieht man den Trachyt noch anstehen; auf die andere Thalseite scheint er aber nicht hinüberzusetzen.

In dem Gesteine finden sich vereinzelte, bis 20 mm grosse Hornblenden. In den Drusen des auf dem Gipfel anstehenden Trachyts fand vom Rath Tridymit. Im Gipfelgesteine kommen auch mittelkörnige Concretionen, vorwaltend aus Feldspath und Biotit bestehend, vor.

b. Remscheid-Trachyt.

Drei Gänge dieses Trachyts durchsetzen den Tuff, zwei im Remscheid, der dritte im Mittelbachthal am S-Fusse des Remscheid und Froschberg.

Der westliche Gang durchschneidet als Klippenzug von N nach S den Buckel des Remscheid und ist am S-Gehänge in einem grösseren Steinbruche und gleich darüber in zwei kleineren Brüchen aufgeschlossen. Von dem Buckel setzt der Gang in einer Blockhalde das N-Gehänge noch etwas hinab. Die Grenzen gegen den Tuff sind nirgends aufgeschlossen; im Wege über den Rücken des Remscheid steht er etwa 30 Schritte weit an.

Im grossen Steinbruche ist das farblose Glas der Grundmasse an vielen Stellen in eine serpentinähnliche Substanz zersetzt; in den vielen Poren sieht man häufig Tridymitkrystalle; das 120° trockene Gestein hat einen Gehalt von 61.98 % Kieselsäure.

Der östliche Gang streicht in St. 7—8 und fällt mit 70—85° nach S ein, wie das die schönen Entblössungen der beiderseitigen Grenzen gegen den Tuff in dem Steinbruche am SO-Gehänge des Remscheid zeigen, wo er eine Mächtigkeit von etwa 6 m und eine Absonderung in 0,4 bis 0,5 m dicke Säulen, ungefähr normal zu den Grenzflächen, besitzt. Unmittelbar an den beiden Tuffgrenzen ist die Absonderung auf kurze Erstreckung plattig. An beiden Salbändern liegt zwischen dem horizontal geschichteten Normal-Tuff und dem Ganggesteine eine 0,3—1,0 m mächtige Lage eines ungeschichteten Grenztuffes, der aus aufgearbeitetem Normal-Tuff besteht. An der scharfen, aber unregelmässigen Grenzfläche sind Trachyt und Grenztuff oft innig, wie durch Schweissung mit einander verbunden.

In der Mitte des Ganges ist das Gestein frisch, hellgrau, selten porös, und enthält 61.45 % Kieselsäure.

Nach den Salbändern zu nimmt das Gestein an Porosität, und die Grundmasse an Dichte und Dunkelheit zu. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass die Glasmasse nach den Salbändern an Menge beträchtlich zunimmt. An den Salbändern ziehen sogar unregelmässige, bis einige Millimeter dicke Schlieren eines schwarzen Pechsteins durch das dichte graue Gestein und bilden ein mannigfaltig verzweigtes Netzwerk; eine und dieselbe Ausscheidung liegt öfters in den beiden Strukturarten. Sehr schön treten die Pechsteinschlieren im Dünnschliffe hervor, sie bestehen aus einem hellkaffeebraunen, klaren Glase

mit fluidal geordneten Mikrolithen von Feldspath, Augit und Magnetit. Allmählich geht die Pechsteinschliere durch Abnahme des Glases und der Augitmikrolithen in das gewöhnliche, dichte, aber immer noch glasreiche Gestein über.

Das bei 110° getrocknete Gestein vom hangenden Salbande ist von den Studierenden Greiffenberg (I) und Güttes (II) im hiesigen chemischen Institut analysiert worden. Da der Remscheid-Trachyt an den anderen Stellen 61—63 % Kieselsäure aufwies, und jene Analysen für Trachyt einen so auffallend niedrigen Gehalt ergeben hatten, machte ich an demselben Materiale noch einige Gegenproben (III).

	I	II	III
SiO_2	57.38 %	57.21 %	58.77 %
TiO_2	0.26 „	0.43 „	
P_2O_5	0.18 „	0.14 „	
Al_2O_3	17.93 „	17.87 „	24.51 „
Fe_2O_3	6.05 „	5.92 „	
FeO	0.75 „	0.76 „	
CaO	5.14 „	4.50 „	4.89 „
MgO	1.91 „	2.26 „	1.69 „
K_2O	6.38 „	5.72 „	—
Na_2O	4.38 „	5.83 „	—
	100.36 %	100.64 %	

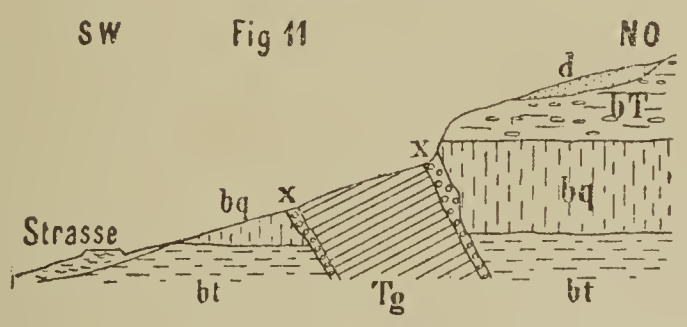
Dass das Gestein trotz des niedrigen Kieselsäuregehaltes ein Orthoklasgestein ist, zeigt der hohe Gehalt an Kali. Aus demselben berechnet sich der Gehalt an Orthoklas allein schon zu 35.82 %. Da nun der Orthoklas des Siebengebirges stets sehr reich an Natron ist, kann der Orthoklasgehalt wohl bis 45 % hinaufgehen.

Dieser Gang durchschneidet nach W den Weg über den Rücken des Remscheid in einem Klippenzuge; ob er sich mit dem westlichen Gange vereinigt, konnte nicht ermittelt werden.

Dass die am S-Fusse des Remscheid und des Froschberg sowie am N-Fusse des Lüttchenberg gangförmig das Tertiär und den Tuff durchsetzenden Trachyte einem, zweimal vom Mittelbachthale durchschnittenen, sog. südlichen Gange angehören, ist bei ihrer gleichen Richtung und Gesteinsbeschaffenheit wohl nicht zu bezweifeln. Der Gang scheint nahe dem Stein 2,3 der Mittelbach-Strasse zu beginnen und in der Schlucht zwischen Froschberg und

Wasserfall zu enden, er ist mithin nahezu 600 m lang, streicht in St. 7 bis 9 und fällt nach N ein. Am Remscheid[1]) ist er in fünf Steinbrüchen aufgeschlossen, vielleicht erstreckt er sich nach W noch bis zum verkieselten Tuffe, denn wo dieser gebrochen worden ist, finden sich viele grosse Blöcke eines ganz ähnlichen Trachyts.

Im untersten, grössten Steinbruche mit 3 Eingängen von der Strasse her durchsetzt der 2—3 m mächtige, pfeilerartig gegliederte Gang in St. 9 mit etwa 45° N-Einfallen den in der Steinbruchssohle früher gewonnenen Thon, den Quarzit sowie den Normal-Tuff. Sein Gestein enthält bei 120° getrocknet 60,62% Kieselsäure. Am hangenden Salbande liegt über dem Trachyt eine dünne Zone von Grenztuff (vergl. x in Fig. 11).



Querschnitt durch die Steinbrüche am S-Fusse des Remscheid. bt thonige Schichten. bq quarzige Schichten. bT Trachyttuff. d Löss. Tp Remscheid-Trachyt. x Grenztuff.

Im folgenden Steinbruche finden sich dieselben Lagerungsverhältnisse wieder, nur ist hier der Gang etwa 5—6 m mächtig.

Der dritte Bruch ist ein verstürzter Schurf in zerfallendem Trachyt.

Im vierten, wieder etwas grösseren Steinbruche ist jetzt nur noch das hangende Salband des pfeilerförmig abgesonderten, vielleicht 10—15 m mächtigen Ganges entblösst. Es ist unregelmässig buckelig gestaltet, streicht ungefähr in St. 6 mit 40—70° N-Einfallen. An einigen Stellen der Wand ist der Quarzit im Hangenden des Trachyts freigelegt, darüber folgt der rotgeflammte Normal-Tuff und schliesslich Löss. Zwischen Trachyt und Normal-Tuff liegt etwas grober Grenztuff.

Der fünfte Bruch ist wieder ein verstürzter Schurf in verwittertem Trachyt unter Löss.

Hocks teilt von dem Trachyte dieser Steinbrüche acht von Dr. von Reis angefertigte, fast völlig übereinstimmende Analysen mit; ihr Mittel beträgt:

1) Nicht Froschberg, wie Rauff und Hocks angeben.

SiO_2	63.01 %
TiO_2	3.33 „
Al_2O_3	14.69 „
Fe_2O_3	5.15 „
FeO	0.98 „
MnO	0.23 „
CaO	4.24 „
MgO	1.07 „
K_2O	1.06 „
Na_2O	3.86 „
H_2O	1.55 „
CO_2	0.62 „
P_2O_5	0.56 „
F	0.05 „
	100.40 %[1])

Vol.-Gew. = 2.501.

Hocks giebt in dem Gesteine Einschlüsse von rissigen Quarzkörnern an.

Nach einer Unterbrechung von etwa 100 m infolge der Thalauswaschung tritt der Gang am N-Fusse des Lüttchenberg beim Wegesteine 2,7 am sog. Kunterbrunnen unter Buschwerk und Schutt an steiler Böschung wieder hervor.

Nach einer zweiten, kürzeren Unterbrechung durch das Thal tritt der Gang zwischen den Wegesteinen 2,7 und 2,8 in den Froschberg ein, wo er in vier Steinbrüchen aufgeschlossen ist. In der Schlucht zwischen Froschberg und Wasserfall scheint er sein östliches Ende zu finden[2]).

Der westliche Bruch zeigt in dürftiger Entblössung im Hangenden des Trachyts Normal-Tuff etwa 6 m hoch.

Der dann folgende mittlere Bruch ist der grösste; sein N-Stoss steht ganz im Normal-Tuffe; die beiden Seitenstösse, besonders der östliche, geben die besten Aufschlüsse. Das hangende Salband streicht in St. 6 und fällt mit 75—80 ° nach N

---

1) Danach muss das Gestein schon sehr stark verwittert gewesen sein.

2) Grosser nimmt an, dass der Gang noch in den S-Fuss des Wasserfall fortsetzt. Der dort auftretende Trachyt hat aber andere Struktur (Witthau-Trachyt), und zwischen beiden Trachytabarten liegt ein Tuffrücken.

ein; der Trachyt geht bis zur etwa 40 m entfernten Strasse, so dass man vom liegenden Salbande des hier sehr mächtigen Ganges nichts wahrnehmen kann.

Dunklen, groben Grenztuff, bestehend aus Resten des Normal-Tuffs mit Fetzen und Bomben des Durchbruchsgesteins, sieht man nicht bloss am hangenden Salbande, sondern auch als Schollen im Trachyt.

Im östlichen Bruche, gleichfalls an der Strasse, sind beide Salbänder entblösst, beide streichen in St. 6, das nördliche mit seinem Grenztuffe fällt mit 85° nach N, das südliche im Eingange zum Bruche dagegen mit 50—75° nach S, so dass hier die Gangmächtigkeit anschwillt. Am O-Stosse ist das Gestein fast schlackig, in den meist runden und kleinen Poren sitzt viel Tridymit unter serpentinähnlicher Drusenhaut. Am W-Stosse ist es dagegen ziemlich frisch, hellgrau und weniger porös. Unregelmässige Drusen mit Tridymitkrystallen sind mit Kalkspath ausgefüllt, infolge dessen vermutlich dieses Gestein nur 55.96% Kieselsäure aufwies.

Zwischen dem mittleren und östlichen Steinbruche liegt noch ein kleiner Bruch in etwas höherer Lage[1]). An seinem W-Stosse sind beide unregelmässig gestaltete Salbänder gegen den Normal-Tuff entblösst. Beide zeigen paralleles Einfallen nach N; die Mächtigkeit des Ganges beträgt hier vielleicht 10 m.

c. Witthau-Trachyt.

Am SW-Fusse des Wasserfall an der Mittelbachstrasse zwischen den Steinen 3,2 und 3,3 ist durch zwei alte Steinbrüche und durch einen westlich sich anschliessenden früheren Hohlweg ein Trachytgang aufgeschlossen. Das Gestein ist unregelmässig polyëdrisch abgesondert, z. T. zu kugeligen Massen verwittert und öfters unregelmässig porös. In dem Hohlweg ist seine Grenze gegen den Tuff[2]) auf etwa 15 m Länge sichtbar, sie streicht mit N-Einfallen in St. 7—8 spiesswinkelig durch den Hohlweg.

Das im ersten Teile beschriebene Gestein enthält in der Grundmasse viele kleine Nester von schuppigem Tridymit

1) Das ist wohl v. Dechen's „oberer Steinbruch" 1879, er giebt das Einfallen der liegenden Grenze in St. 10 mit 65° nach NW an.

2) s. o. § 2 a.

und in den Poren Krystalle desselben, die von einem serpentinähnlichen Zersetzungsprodukte überzogen sind. Ab und zu führt es auch körnige Nester, die bei scharfer Umgrenzung an Einschlüsse erinnern.

§ 4. Wolkenburg-Andesit.

Der fast 1800 m lange und sehr mächtige Gang zwischen dem Stenzelberg und dem Mittelbachthal bildet ein ununterbrochenes Felsenriff und ist durch mehrere Steinbrüche, die jetzt zum Erliegen gekommen sind, aufgeschlossen.

Gegen die Ansicht, dass dieser Gang von der Andesitkuppe des Stenzelberg ausstrahlt, sprechen gewichtige Umstände. Es nimmt nämlich das Riff mit der Annäherung zum Stenzelberg nicht nur an Breite, sondern auch an Höhe bedeutend ab, ferner ist seine Richtung zur Stenzelbergkuppe keine radiale, sondern eine tangentiale, und an der Oberfläche geht das Felsenriff durch Ansteigen nicht allmählich in das Gehänge der Kuppe über, sondern zwischen dem nördlichsten Punkte, wo der Andesitgang noch bemerkbar und aufgeschlossen ist [1]), und dem südlichsten Felsanschnitte der Kuppe [2]) befindet sich eine deutlich ausgesprochene Einsenkung, die durch die Annahme eines allerdings nur etwa 40 Schritt breiten Tuffsattels zwischen Gang und Kuppe ihre Erklärung finden dürfte. Ferner hat der Gang die Richtung in St. 11, während der Rücken zwischen Stenzelberg und Rosenau in St. 1 verläuft.

Die grösste Mächtigkeit des Ganges zeigt sich am Rosenauer Kreuz, wo die Strasse beim Steine 1,2 auf 86 m Erstreckung den Gang schief durchquert. Ich schätze hier die Mächtigkeit auf 60—70 m (vergl. Fig. 12).

---

1) Das ist ein Steinbruchsversuch an der W-Seite der Feldbahn, welche vom Rosenau-Sattel in den südlichsten Steinbruch des Stenzelberg geführt ist.

2) Nahe dem Eintritte dieser Feldbahn in den Steinbruch des Stenzelberg.

Nach seinem SO-Ende hin verschwächt sich der Gang wieder beträchtlich. Am S-Vorsprunge des Wasserfall, wo durch vom Rath der Gang zuerst beobachtet worden ist, mag nach vom Rath die Mächtigkeit 30—40 Fuss betragen. In dem kleinen Steinbruche an der Mittelbachstrasse zwischen den Steinen 3,5 und 3,6 kann die Mächtigkeit noch nicht einmal so gross sein. Eine weitere Fortsetzung des Ganges von hier nach SO auf die andere Thalseite, die Grosser angiebt, habe ich nicht finden können.

Das Streichen ist im allgemeinen in St. 10—11, das Einfallen steil, fast saiger, nach NO.

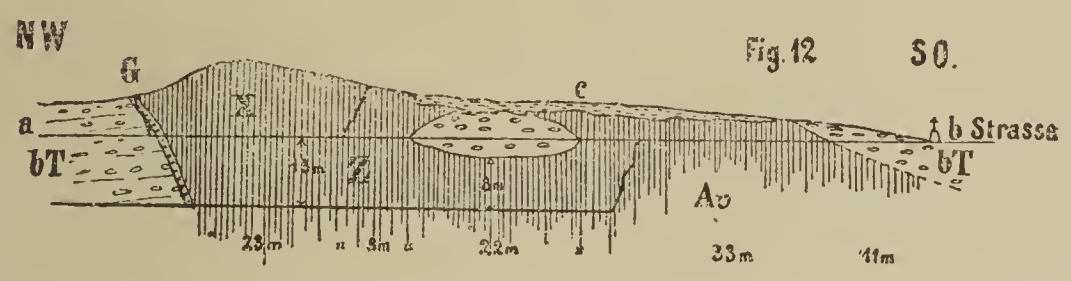


Fig. 12

Querschnitt durch den Andesitgang der Rosenau an der Strasse von Heisterbach nach Margarethenkreuz.

a—b Sohle der Strasse. b Rosenauerkreuz. X Steinbruch an der N-Seite der Strasse. Z Steinbruch an der S-Seite der Strasse. bT Trachyttuff. Au Wolkenburg-Andesit. G Grenztuff des Andesit. c Gehängeschutt.

Gute Grenzaufschlüsse findet man an den folgenden Stellen:

1. Am W-Salbande:

a. Kleiner Bruch im Walde am Rosenau-Sattel, etwa 50 Schritte nö. vom Wegesteine 1,1 entfernt.

Am rechten Stosse des SW-Einganges fällt die Grenze in St. 4—5 mit 85° nach N ein. Der auf 2—3 m entblösste Tuff ist ungeschichteter Grenztuff; der Andesit ist senkrecht zur Grenze säulenförmig abgesondert.

b. Steinbruch am Rosenau-Sattel, an der N-Seite der Strasse, etwas vor dem Steine 1,2, vom vorigen Bruche durch eine kleine Andesitkuppe getrennt (vgl. X in Fig. 12).

Am linken Stosse des Einganges an der Strasse steht der horizontal geschichtete, rötliche Normal-Tuff an. Die Grenze fällt in St. 4 mit 85° nach NO ein. Unmittelbar an derselben beob-

achtet man bis 1 m mächtig den ungeschichteten, parallel der Grenze abgesonderten Grenztuff. Der Andesit zeigt an der Grenze bis 20 cm dicke, z. T. quergegliederte Säulen senkrecht zur Erkaltungsfläche, während er in der Mitte des Bruches teils in unregelmässige Pfeiler, teils in Polyëder abgesondert ist.

c. Grosser Steinbruch am Rosenau-Sattel an der S-Seite der Strasse beim Steine 1,2 (vergl. Z in Fig. 12).

An beiden Stössen des Einganges sind die in St. 10 mit 10° nach N einfallenden, rötlichen Schichten des Normal-Tuffes aufgeschlossen. Die Grenze des Andesit streicht in St. 10—11 durch den Eingang und fällt mit 85—90° nach NO ein. Zwischen dem Normal-Tuff und Andesit befindet sich auch hier eine 0,5—1 m mächtige Zone von ungeschichtetem, festen, dunkelbraunroten Grenztuff.

2. Am O-Salbande:

d. Am Rosenauer Kreuz, kurz vor dem Steine 1,3 der Strasse.

Das Andesitsalband fällt an der N-Seite der Strasse ungefähr in St. 3 mit 45° nach NO ein; gegenüber an der Böschung des Fahrweges zum Gasthof auf der Gr. Rosenau ist das Einfallen steil nach SW gerichtet, sodass hier der hangende Tuff auf kurze Erstreckung unter dem Andesite liegt.

e. Am SW-Gehänge der Gr. Rosenau unterhalb des Fusssweges vom Rosenauer Kreuz zur Gr. Rosenau, w. vom neuen Gasthofe, liegt im Dickicht ein kleiner Schurf auf der Grenze von Trachyt und Andesit.

Die ganz ebene Grenzfläche fällt in St. 2,5 mit 85° nach NO ein. Der frische Andesit stösst unmittelbar an den verwitterten Trachyt.

f. An der 323,4 m hohen Spitze der Gr. Rosenau ist durch neue Anlagen ringsherum das Gestein freigelegt worden. Ihre SW-Hälfte besteht aus Andesit, ihre NO-Hälfte aus Drachenfels-Trachyt.

Die Grenze fällt in St. 3—4 mit 75° nach NO ein. Die beiden Steinbrüche am S-Gehänge der Gr. Rosenau stehen ganz im pfeilerförmig abgesonderten Andesit.

Bei der Anlage der neuen Wege an der SO-Seite der Spitze wurde 1898 ganz nahe dem oberen dieser Andesitbrüche die Grenze freigelegt, nicht so an der entgegengesetzten NW-Seite. Der Andesit ist an der Grenze frisch und fest, der Trachyt zerklüftet und teilweise sehr verwittert.

Zur näheren Untersuchung konnten die beiden Gesteine unmittelbar von der Grenze entnommen werden. Während der Trachyt u. d. M. keine Veränderung erkennen lässt, hat der Andesit an der Grenze eine pechsteinähnliche Struktur erhalten, und seine prismatische Absonderung steht auf der Grenze winkelrecht. Der Andesit hat mithin den Trachyt durchbrochen [1]).

Dass der Andesitgang den Trachyt des Wasserfall durchsetzt, ist überall wahrzunehmen, jedoch habe ich nirgends einen Grenzaufschluss finden können, wie ihn vom Rath von dort beschrieben hat:

„Etwa in der mittleren Erstreckung des Ganges sieht man an der östlichen Seite desselben vom Drachenfelser Gestein unmittelbar das Ganggestein begrenzt. Kein Reibungsconglomerat schiebt sich ein. Von einer Ausgleichung der mineralogischen Merkmale der beiden verschiedenen Gesteine in ihrer unmittelbaren Berührung ist durchaus nichts wahrzunehmen."

Das Ganggestein wurde von vierzehn, gleichmässig auf seiner Erstreckung verteilten Stellen näher untersucht. Abgesehen von unwesentlichen Abweichungen in Farbe, Verwitterung, Struktur, Porosität, Menge der Glasreste, Entwickelung der Mikrolithen in der Grundmasse zeigt das Gestein an allen Stellen einen gleichen Charakter.

Unmittelbar an dem Nebengesteine, mag dasselbe Tuff oder Trachyt sein, ist die Struktur dieses Andesit aber eine andere als im Innern.

Für das blosse Auge ist solcher Grenz-Andesit dunkler, frischer, dichter in der etwas mehr ausgedehnten Grundmasse, das porphyrische Gefüge dadurch deutlicher, hie und da schon an Pechsteinporphyre erinnernd, fein porös, teilweise einer Mühlsteinlava sich nähernd.

U. d. M. besteht diese pechsteinähnliche Grundmasse zur Hälfte aus hellbräunlichem, manchmal globulithisch getrübten Glase mit zahllosen, tafel- und stabförmigen, fluidal geordneten

---

1) Einen ähnlichen Grenzaufschluss zwischen beiden Gesteinen hat schon vom Rath 1861 beschrieben „aus einem Hohlwege auf jener Senkung des trachytischen Kammes, welcher die Rosenau mit dem Wasserfall verbindet". Diese dürftige Ortsbeschreibung gestattete nicht die Auffindung dieser Aufschlussstelle. Vielleicht ist dieselbe durch den Bau der Strasse von Heisterbach nach Margarethenkreuz verschüttet worden.

Plagioklasmikrolithen. Gegen letztere treten die winzigen Körnchen von Magnetit und noch mehr die grünlichen Mikrolithen von Augit, sowie die Prismen von Apatit sehr zurück. Das Grenzgestein verläuft allmählich in das normale Ganggestein.

Grössere Ausscheidungen von Hornblende kommen überall vor, überschreiten aber selten 10—15 mm Länge und 4—5 mm Dicke und bleiben immer nur vereinzelt. Am häufigsten und grössten sind sie an der Gr. Rosenau [1]); vom Rath beschreibt „zollgrosse“ vom Wasserfall.

Gar nicht so selten finden sich neben diesen Hornblenden auch grössere (10:5 mm), wohl ausgebildete Krystalle von Augit. $\infty \breve{P} \infty \{100\}$, $\infty \breve{P} \infty \{010\}$, $\infty P \{110\}$, $P \{\bar{1}11\}$, $\frac{1}{2} \breve{P} \infty \{\bar{1}02\}$ namentlich an der Gr. Rosenau [2]).

Ziemlich häufig sind mikroskopische Nester von Tridymit in der Grundmasse. Ab und zu gewahrt man auch in den Poren Tridymitkrystalle, auch hier fast immer unter der knospigen Rinde der serpentinähnlichen Substanz, die sich auch als Zersetzungsprodukt der Hornblenden, Augite und der Glasmasse zeigt.

v. Dechen und vom Rath fanden an der Gr. Rosenau und Schwendel Häute von Kalkspath auf der Oberfläche und in den Rissen der eingeschlossenen Quarzstücke und der ausgeschiedenen Hornblenden. Auch führt das Gestein dieser beiden Berge nach v. Dechen Bruchstücke von Devongesteinen, sowie von schieferigen krystallinischen Feldspath-Gesteinen mit Hornblende oder mit Glimmer.

Welche Bewandtnis es mit dem, durch v. Dechen beschriebenen 7—8 Zoll mächtigen „Gange von Trachytconglomerat“ im Andesite eines „verlassenen Steinbruches am Abhange der Gr. Rosenau wenig ö. von dem Wege von Königswinter nach dem Stenzelberge“ hat, bleibt dahin gestellt, da dieser Aufschlusspunkt vermutlich infolge der neuen Wegeanlagen verschwunden zu sein scheint.

Gleichfalls ist es nicht gelungen, die durch v. Dechen angegebene Fundstelle des gelbbraunen Opal aufzufinden. Dieselbe befand sich auch ö. vom Wege vom Stenzelberg nach Königswinter am NW-Abhange der Rosenau unfern eines verlassenen Steinbruches. Der Opal bildete einen etwa 6 Zoll mächtigen, beinahe saigeren Gang im „Trachyt“.

---

1) Eine Stufe im Universitäts-Museum enthält viele und bis 40 mm lange und 10 mm dicke Krystalle.

2) Von hier giebt v. Dechen bis 20 mm grosse, einfache und Zwillingskrystalle nach $\infty \breve{P} \infty \{100\}$ an (Universitäts-Museum).

G. Bischof (I), Schnabel (II), v. d. Mark (III), Bruhns (IV) haben ihn chemisch untersucht:

	I	II	III	IV
Glühverlust	5.11—6.77%	5.22—5.65%	5.03—5.61%	4.4%
	Der geglühte Opal enthielt:			
SiO_2	94.42—96.12%	85.31—96.23%	94.53—97.26%	—
$Al_2O_3+Fe_2O_3$	3.38—5.45%	3.77—14.28%	2.43—5.29%	—
Vol.-Gew. =	2.142—2.168	—	2.063—2.091	—

Ausserdem werden Spuren von CaO, MgO und K_2O angegeben. Bruhns löste in Kalilauge 95,8% Kieselsäure.

§ 5. Basalte.

a. Ungleichkörniger gemeiner Basalt.

Am S-Fusse des Wasserfall, an der Mittelbachstrasse 24 Schritte unterhalb des Steines 3,7 durchsetzt ein Basaltgang den Trachyt; er ist an der Strassenböschung gut aufgeschlossen, etwa 1,5 bis 2 m mächtig, fällt saiger ein und ist an beiden entblössten Salbändern plattenförmig, in seiner Mitte prismatisch abgesondert.

Das, für das blosse Auge etwas schuppig-körnige Gestein bildet einen Übergang zum Dolerit, meist ist es als Mandelstein entwickelt. In die Poren ragen zunächst die bis fast 1 mm grossen, divergent gestellten Plagioklasschuppen der Gesteinsmasse hinein, über sie zieht in der Regel eine dünne Glaskopfhaut von Serpentin, die letzte Ausfüllung ist körniger Kalkspath, nach vom Rath auch faseriger Aragonit (Universitäts-Museum).

Am flachen N-Abfalle des Wasserfall, etwas s. der Strasse nach Margarethenkreuz, findet sich ein ganz ähnlicher Basalt, vermutlich anstehend, mitten im Trachyt. Bei der Gleichheit beider Gesteine gehören sie vielleicht demselben Gange an.

b. Porphyrischer gemeiner Basalt.

Am SO-Gehänge der Kl. Rosenau durchschneidet der Fussweg aus dem Mittelbachthal zum Sattel zwischen Schwendel und Wasserfall einen nur 0,2 m mächtigen, in St. 11 streichenden Gang eines hell chokoladenfarbigen,

stark verwitterten Basalts mit mikroporphyrischem Gefüge; die kleinen, vielfach rundlichen Poren sind mit dem serpentinähnlichen knospigen Minerale bewandet.

Ein ähnliches Gestein, nur nicht so deutlich in der mikroporphyrischen Struktur, bildet einen Gang im Trachyttuff am SW-Fusse des Remscheid, 26 Schritte oberhalb des Steines 2,2 der Mittelbachstrasse.

Wegen der Lössbedeckung lässt er sich nicht weit verfolgen, er fällt etwa in St. 6 mit 70° nach W ein, ist 1,5 bis 2 m mächtig und plattig abgesondert.

Am liegenden Salbande geht er in Mandelstein mit Serpentinausfüllung über. Nester von körnigem Sanidin und bis 15 mm grosse Spaltstücke desselben sind wohl Einschlüsse aus dem durchbrochenen Tuffe.

§ 6. Diluvium.

Im Mittelbachthal geht der Gehängelöss bis zur 200 m Höhenlinie.

Seine grösste Ausdehnung und Mächtigkeit hat er in der Schlucht zwischen Nonnenstromberg und Remscheid. In den dortigen Quarzitbrüchen bedeckt er bis 4 m dick den Quarzit, ist sehr rein und enthält an manchen Stellen Lösskindchen. Die benachbarten Hohlwege aus dem Mittelbachthal auf die Höhe sind bis 4 m tief in Löss eingeschnitten; von dem bedeckten Tuffe schliesst er hier weisse Bröckchen oft in grosser Menge ein.

Gleichfalls deutlich und rein ist der Löss im Ausgange der Schlucht zwischen Remscheid und Froschberg, namentlich in den Steinbrüchen am S-Fusse des Remscheid und in dem alten Hohlwege hinter denselben.

13. Gruppe Oelberg [1]).

Der Oelberg wird begrenzt durch die Thalkessel des Weilerbach und des Lutterbach, durch die Schlucht zwischen Gr. Oelberg und Wasserfall, durch den Thalkessel

1) Ohlberg bei Nose; früher auch Auelberg genannt.

des Mittelbach und durch das Thälchen zwischen Gr. Oelberg und Lahrberg. In diesem Gebiete liegen: Aacherhof, Busch, Hagen, Ittenbacher Hölle[1]), Margarethenhof, Margarethenkreuz[2]), Röttgen[3]), Steinestöss[4]), Stöckerhof, Unter den Linden.

1789. Nose, **1.** 107—9.
1805. Wurzer, 25—27.
1828. v. Dechen, Hertha, **12.** 231—32, 244.
1836. Horner, 443.
1837. Zehler, 106—12, 113—14.
1851—55. Bischof I, **2.** 2183.
1852. Blum, **2.** 12.
1857. Krämer, Nat. Ver., **14.** 129.
1861. vom Rath, 14, 21.
1861. v. Dechen, 4, 5, 11, 12, 13, 15—17, 19, 22, 51, 60, 61, 62, 63, 72, 78, 89, 114, 119, 120, 142, 146, 153—55, 156, 159, 160, 177—78, 195—96, 222, 224, 235, 237—38, 254.
1863. Blum, **3.** 17.
1866. Bischof II, **3.** 719.
1868. Zirkel, N. Jahrb., 704.
1870. Zirkel, Basalt. 113.
1874. Lehmann, Nat. Ver. **31.** 11.
1875. Rammelsberg, Mineralchemie, **2.** 421.
1879. v. Dechen, Nied. Ges. **36.** 392, 403—4, 407.
1883. Bleibtreu, Geol. Ges. **35.** 499.
1887. Pohlig, Nied. Ges. **44.** 167.
1888. Pohlig, Nied. Ges. **45.** 62 u. Nat. Ver. **45.** 93.
1888. Mangold, 14.
1890. Pohlig, Nied. Ges. **47.** 54.
1891. Pohlig, Nied. Ges. **48.** 63, 69.
1892. Pohlig, Nied. Ges. **49.** 54.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt. **13.** 64—66, 96, 105, 112.
1893. Lacroix, 119.
1894. Busz, Nied. Ges. **51.** 32.
1894. Zirkel. Petr., **2.** 599, 608, 881, 888, 893, 911.
1895. Dannenberg, Tscherm. Mitt., **14.** 23—35, 40—41, 45—49.
1896. Rosenbusch, **2.** 760, 771, 1010, 1034—35.
1898. Kloos, Jahresb. d. Ver. f. Naturw. z. Braunschweig, **11.** 142—43, 205—6.

---

1) So heissen die alten Hohlwege und Wasserrisse am S-Gehänge des Gr. Oelberg unterhalb der Mittelbachstrasse.

2) Bildstock und Wegekreuz auf dem Sattel zwischen Gr. Oelberg und Lohrberg.

3) Auch Röttchen bei Zehler und v. Dechen.

4) So nennt Zehler (v. Dechen 1861) einen Basaltsteinbruch am N-Ende des Kl. Oelberg; der Lage nach ist das der Steinbruch bei Busch.

Diese höchste Erhebung des Gebirges verflacht sich gleichmässig nach W, N und O in die beiden Thalkessel von Heisterbacherrott und von Ittenbach, die der Oelberg von einander scheidet. Der Abfall nach S ist dagegen steil. Während letzterer meist gute Gesteinsaufschlüsse wenigstens nach dem Mittelbachthal hin bietet, sind solche am Abfalle nach W, N und O spärlich infolge der Bedeckung mit Gehängelehm und Basaltblöcken.

§ 1. Trachyttuff.

Im ganzen Gebiete ist nur der Normal-Tuff gefunden.

Der 323,3 m hohe Sattel des Margarethenkreuz zwischen dem Oelberg und Lohrberg kann nur durch die Annahme einer Tuffzone zwischen beiden Trachytkegeln erklärt werden und in gleicher Weise auch der 332 m hohe Sattel zwischen Oelberg und Wasserfall. Dafür sprechen auch alle Geländeformen und der Austritt von Quellen [1]), und ein Beweis dafür sind die nachgenannten Tuffaufschlusspunkte. Dadurch wird die bisherige Annahme, die Trachyte des Wasserfall, Oelberg, Perlenhardt, Lohrberg bildeten eine zusammenhängende Trachytmasse, widerlegt.

Die besten Aufschlüsse liegen in der Ittenbacher Hölle. An der Böschung der Mittelbachstrasse vom Margarethenkreuz abwärts bis 50 Schritte unterhalb des Steines 4,5 kann der Bomben- und Devonstücke-führende Tuff nicht übersehen werden. Am Fusswege vom Margarethenkreuz durch die Hölle steht gleich beim Beginne der Hölle, noch in den Parkanlagen vor dem Margarethenhof, ein brecciенartiger, verhärteter Trachyttuff an, der sich sowohl im Fusswege wie auch in dem n. von diesem befindlichen Wasserrisse etwa 100 m weit hinab verfolgen lässt bis zum östlichen Trachytausläufer des Oelberg.

1) z. B. die reiche Gierscheidquelle etwas unterhalb Margarethen- und Sophienhof im Ausheben des Mittelbachthal; sie liegt nach v. Dechen im Tuffe, „der wohl noch darüber ansteigt".

Diesen Tuff haben Zehler und v. Dechen 1861 als einen „Breccientrachyt“ beschrieben, d. h. als einen Trachyt, „der bei seinem Empordringen einen schon an dieser Stelle vorhandenen Trachyt durchbrochen und Bruchstücke desselben umhüllt habe“. Immer, auch u. d. M., erkennt man aber das klastische Gefüge des Tuffes.

Mitten in diesem Tuffe tritt noch eine kleine, wie es scheint, isolierte Partie von Trachyt auf. Zwischen den beiden Ausläufern des Trachyts vom Oelberg durch die Hölle steht im Fusswege und im unmittelbar n. davon befindlichen Wasserrisse auf etwa 100 m wieder Tuff an, der reich an Trachytbomben ist.

Manche dieser Bomben [1]) bestehen aussen aus einer bis 20 mm dicken Rinde eines hellen, etwas angewitterten Trachyts mit bis 10 mm grossen Sanidinkrystallen und innen aus einem dunkleren, grauen oder bräunlichgrauen, bald fein-, bald mittelkörnigen Gemenge von Feldspath, Biotit, Hornblende, Augit und Magnetit in sehr wechselnden Mengeverhältnissen, aber stets mit vorwaltendem Sanidin, so dass der Kern nichts anderes als „Sanidinit“ ist. Die Kerne sind manchmal innen am gröbsten und gehen ziemlich rasch, aber unzweideutig in die porphyrische Rinde über. Der Kern ist manchmal porös, und in die Poren ragen die Gemengmineralien krystallisiert hinein, namentlich Magnetit ∞ O {110} oder ∞ O {110}, O {111}.

Hinter der zweiten, westlichen Trachytapophyse folgt im Wege und Wasserriss eine dritte Tuffpartie. In der Hölle selber erscheint sie nur schmal durch einen Durchbruch von Mittelbach-Trachyt, sie dehnt sich jedoch nach N aus. In der Schlucht zwischen Wasserfall und Oelberg giebt nämlich schon Zehler den Tuff an, führt ihn aber nicht bis zum Sattel hinauf. Abgesehen von dem schon im Gebiete der Rosenau namhaft gemachten Aufschlusse an der Mittelbachstrasse zwischen den Steinen 3,8 und 3,9 zeigt sich der Tuff deutlich am SW-Gehänge des Gr. Oelberg oberhalb der Mittelbachstrasse in den Feldern und an der Waldesgrenze.

An der Strasse nach Heisterbach nahe dem Steine 2,8 bei einer erhöht liegenden Aussichtsbank

---

1) Erster Teil 5. B.

ist auf etwa 100 Schritte in der Böschung ein Aufschluss von Tuff. In dem noch etwas höher am SW-Gehänge des Oelberg sich hinziehenden Fusswege, der Heisterbachstrasse parallel, sieht man auf gleiche Erstreckung denselben Tuff. Auch n. dieser Strasse im Walde zeigen einige Fusswege zwischen den kleinen Trachytpunkten deutlich den Tuff.

Gegen diese Aufschlusspunkte treten die übrigen am N- und O-Abhange des Oelberg sehr zurück.

§ 2. Trachyte.

a. Drachenfels-Trachyt.

In der S-Hälfte des Gr. Oelberg bildet er — ähnlich wie am Wasserfall — eine von den Thälern im S randlich angeschnittene Kuppe. Von ihr erstrecken sich zwei gangartige Ausweitungen nach S durch den Tuff der Ittenbacher Hölle bis zum Mittelbach. Die Grenze gegen den Tuff ist an keiner Stelle aufgeschlossen.

Von S her gesehen bildet der Trachyt eine flache glockenförmige Masse, auf deren N-Seite der Basalt als eine felsige Spitze hervorragt; dadurch bekommt der Oelberg seine eigentümliche Gestalt, die man mit einer phrygischen Mütze verglichen hat.

Gute Anbrüche gewähren vielfach die felsigen Böschungen der Strasse nach Heisterbach vom Steine 3,4 bis über 2,9 hinaus, der Mittelbachstrasse zwischen den Steinen 4,1 und 4,5 und der Strasse nach Ittenbach zwischen den Steinen 0,3 und 0,4 an den ersten Häusern von Röttgen, ferner der Abfuhrweg aus dem Basaltbruche am Gr. Oelberg.

An den beiden erstgenannten Strassen findet man auch Steinbruchsversuche, z. B. an der Mittelbachstrasse beim Steine 4,4 und etwas unterhalb 4,3. Auf den Rücken, die sich über die Mittelbachstrasse bis zum Mittelbach verfolgen lassen, und welche die Heisterbachstrasse so deutlich umzieht, steht der Trachyt mehrfach an.

Die Angabe von Rosenbusch, dass der Trachyt des Oelberg dieselbe Porosität zeigt wie der Trachyt des Kühlsbrunnen, kann ich nicht bestätigen.

G. Bischof und vom Rath teilen eine von Bothe ausgeführte Analyse des Oligoklas aus dem Trachyte von Röttgen mit:

SiO_2	63.16 %
Al_2O_3	22.14 „
Fe_2O_3	2.51 „
CaO	2.07 „
MgO	0.65 „
K_2O	1.34 „
Na_2O	8.13 „
	100.00 %.

Die kleine Trachytpartie im oberen Ende der Ittenbacher Hölle ist, wie es scheint, ganz von Breccientuff umgeben.

Eine körnige Schliere dieses Trachyts führt ziemlich viele bis 5 mm grosse, zum grösseren Teil in Serpentin umgewandelte Individuen von Hornblende; ein sogar 50 : 12 mm grosses, nur wenig serpentinisiertes Individuum wird von einer 1—1,5 mm dicken Zone der körnigen Schliere durchsetzt.

Am NW-Gehänge des Gr. Oelberg sowohl an der Heisterbachstrasse, wo beim Steine 2,7 der Fussweg auf den Berg abgeht, wie auch n. davon im Walde an vier Stellen in Hohlwegen, sowie noch weiter nach NW in einem flachen, nicht bestellten Buckel in den Feldern sieht man den Drachenfels-Trachyt anstehen. Über die Lagerungsverhältnisse zum umgebenden Tuff und über die Ausdehnung dieser Trachyte war nichts zu ermitteln.

In dem zuletzt genannten Gesteine sind einzelne der grossen Sanidinkrystalle fleckweise schwarz gefärbt, nicht wie sonst durch eingeschlossenen Magnetit sondern durch Absatz von Manganitkryställchen auf den Spaltklüften.

b. Mittelbach-Trachyt.

Am unteren Ausgange der Ittenbacher Hölle ist diese Abart auf beiden Seiten des Abfuhrweges aus dem Steinbruche am Lohrberg sowohl im Wasserrisse wie in kleinen Steinbruchsversuchen aufgeschlossen, vermutlich bildet sie einen Gang im Tuff in der Richtnng von W nach O.

c. Remscheid-Trachyt.

Auf dem Trachytrücken, der sich zwischen den Steinen 3,3 und 3,4 von der Heisterbachstrasse zur Mittelbachstrasse zieht, findet sich in losen Blöcken und an der Mittelbachstrasse zwischen den Steinen 4,5 und 4,4 auch anstehend in einem Steinbruchsversuche, 24 Schritte oberhalb eines Steinbruches im Trachyte des Oelberg, ein Gestein, das vermutlich gangförmig mitten im Drachenfels-Trachyt aufsetzt. Oberhalb der Heisterbach- und unterhalb der Mittelbachstrasse konnte es nicht aufgefunden werden.

Grosser hält das Gestein für einen 3—4 m mächtigen, in St. 1—2 streichenden, „trachytischen Andesitgang"; nach meiner Ansicht gleicht es dem Remscheid-Trachyt, obgleich kein Titanit darin gefunden wurde. Es enthält bei 115° getrocknet 62.07 % Kieselsäure.

§ 3. Andesite.

a. Brüngelsberg-Andesit.

Dieser bildet am SW-Gehänge des Gr. Oelberg zwei Gänge.

Der westliche Gang ist durch die Mittelbachstrasse zwischen den Steinen 4,1 und 4,2 erschlossen. Er setzt in St. 10—11, wie es scheint, auf der Grenze von Trachyt und Tuff auf. Nach NW hin ist er in vielen losen Stücken durch die Felder zu verfolgen bis zu dem Fusswege durch die Schlucht zwischen Wasserfall und Gr. Oelberg. Nach SO, unterhalb der Mittelbachstrasse, verschwindet er unter den Wiesen und lässt sich weiterhin im Walde nicht wieder auffinden.

Seine Mächtigkeit scheint eine beträchtliche zu sein. Das Gestein ist ganz zerfallen und fast weiss, aber sonst frisch, es treten nämlich die dunklen Gemengmineralien, namentlich Magnetit und Biotit, stark zurück.

Der östliche Gang zeigt sich an mehreren Stellen aufgeschlossen, zunächst an beiden Stössen des Eingangs zu einem Steinbruchsversuche an der Mittelbachstrasse 36 Schritte unterhalb des Steines 4,3, er lässt sich an der Strassenböschung abwärts noch gegen 24 Schritte

weit verfolgen. Die beiden Salbänder gegen den Trachyt konnten frei gelegt werden, das östliche durchsetzt den Steinbruch, der hauptsächlich im Trachyte steht. Das Streichen ist hier in St. 12, das Einfallen saiger.

Hier an der Strasse ist das Gestein stark verwittert, porös, plattig abgesondert.

Die Fortsetzung des Ganges nach N konnte im Walde oberhalb der Strasse nicht beobachtet werden, wohl aber nach S durch die Hölle bis fast an den Mittelbach.

Grade unterhalb des genannten Steinbruchsversuches an der Mittelbachstrasse liegt an dem N-Stosse der Ittenbacher Hölle ein anderer Steinbruchsversuch, der den hier ganz im Tuff aufsetzenden Gang von Salband zu Salband entblösst.

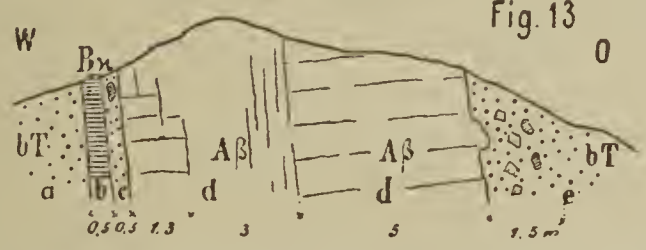


Fig. 13

Querschnitt des Andesitganges in der Ittenbacher Hölle.
bT Trachyttuff. Aβ Brüngelsberg-Andesit. Bκ Basalt.

Schon Zehler und v. Dechen haben diesen Aufschluss beschrieben.

Das Streichen fand ich hier in St. 11 (v. Dechen $11^1/_4$—$11^1/_2$), das Einfallen 75—80° nach NO (v. Dechen 60°), seine Mächtigkeit 9,3 m (v. Dechen 20 Fuss).

Der unmittelbar an den Andesit anstossende Tuff (c und e in der Fig. 13) ist wohl Grenztuff, denn er enthält neben den Trachytbomben des durchbrochenen Normal-Tuffes grosse gerundete Stücke des Trachyts vom Ölberg, und der hangende Tuff (e) ausserdem noch bis zu etwa 1,5 m Entfernung vom Salbande ziemlich häufige, eckige, bis 0,3 m grosse Stücke eines Andesits genau von der Beschaffenheit wie der des durchbrechenden Ganges (d).

Im liegenden Tuffe (a und c) setzt ein schmaler Basaltgang[1]) dem Andesitgange parallel auf, und im Tuffe (c) finden

1) s. u. § 4.

sich dünne Lagen von Brauneisenstein mit Braunstein parallel den Salbändern.

In der O-Hälfte ist der z. T. poröse Andesit in 0,3—0,5 m dicke Prismen abgesondert, die nahezu horizontal liegen. In der W-Hälfte ist der Andesit teils plattig, teils prismatisch abgesondert, stärker verwittert und z. T. schon zerfallend.

Der Andesitgang durchsetzt den Wasserriss und Fussweg der Hölle, verschwindet dann unter den Wiesen, durchschneidet aber weiter nach SO noch den östlichen Trachytausläufer, denn an dem Fusswege am rechten Ufer des Mittelbach von der Gierscheidquelle nach dem W-Ende der Hölle, etwa 250 Schritte von der Quelle entfernt, findet man wieder viele Stücke desselben Andesits. Hier dürfte der Gang wieder den Tuff durchschneiden. Im verwachsenen Bachbette konnte er nicht gefunden werden.

Der Andesit dieses östlichen Ganges, schon von Zehler und v. Dechen zutreffend beschrieben, hat eine hellrötlichgraue, schuppige und schimmernde Grundmasse mit vielen, selten über 5 mm grossen Plagioklastafeln und mit noch zahlreicheren, bis 10 mm langen und 2 mm dicken, wohlausgebildeten Krystallen von Hornblende ∞P {110}, $\infty \breve{P} \infty$ {010}, oP {001}, P {$\bar{1}11$}, die fast immer durch und durch umgewandelt sind in zeisiggrünen bis schwefelgelben, feinfaserigen Serpentin, der nach Rammelsberg (Wiehage) besteht aus:

SiO_2	34.87 %
Al_2O_3	10.73 „
Fe_2O_3	20.48 „
MgO	4.98 „
CaO	4.78 „
K_2O	0.77 „
Na_2O	3.63 „
H_2O	20.24 „
	100.48 %

Ausserdem enthält das Gestein frischen Biotit, Apatit, Magnetit, vielleicht etwas Sanidin, nach Grosser auch umgewandelten Augit und einen Titanitkrystall mit Erzrand.

b. Wolkenburg-Andesit.

Im Walde w. vom Stöckerhof befindet sich eine kleine Kuppe, ganz mit eckigen Blöcken dieses Gesteins

bedeckt, das darunter anstehen muss. Die Erstreckung des Andesits von O nach W mag bis 70 m, die von N nach S an der Waldgrenze vielleicht bis 60 m betragen.

§ 4. Ungleichkörniger, gemeiner Basalt.

Alle Basalte gehören diesem Plagioklasbasalte an und unterscheiden sich nur sehr wenig von einander in Farbe und Gefüge.

Der Gipfel des Gr. Ölberg besteht aus Basalt, der, wie es scheint, an der Grenze von Trachyt und Trachyttuff zum Ausbruche gekommen ist. Die in den Berg einfallende Grenze ist sowohl in dem früheren Steinbruche an dem W-Abhange der Kuppe bei 440 m Höhe, als auch in dem grossen, jetzt zum Erliegen kommenden Steinbruche am O-Abhange bei 400 m Höhe aufgeschlossen, ebenso der Basaltgrenztuff.

Im W-Steinbruche liegt wohl unmittelbar unter dem Grenztuffe der Trachyt; Grosser konnte ihn an mehreren Stellen unter dem „Reibungsconglomerat“ am Eingange zum Bruche durch Nachgraben feststellen. 5 bis 7 m vom Eingange fällt die Basaltgrenze in St. 5 mit 40—45° nach O ein. Unterhalb derselben sind die Grenztuffe im Eingange entblösst.

Diese zeigen keine Schichtung und bestehen zum grössten Teile aus rundblasigen bis schwammähnlichen Schlacken und Bomben von Basalt. In einiger Entfernung von der Basaltgrenze (0,5—1 m) stellen sich gerundete Stücke von dem durchbrochenen Trachyt ein, zum Teil von 1 m Durchmesser, sowie Trachytbomben aus dem Trachyttuffe mit Übergängen der porphyrischen Struktur in die körnige (Sanidinit).

Die 20—30 cm dicken Basaltsäulen stehen auf der Grenzfläche winkelrecht, zeigen an derselben aber keine deutliche Plattung.

Der Basalt dieses Bruches hat sich nicht als brauchbar erwiesen infolge der stark entwickelten „Sonnenbrennerstruktur“.

Im O-Steinbruche, auf den sich die meisten Angaben über den Basalt des Oelberg beziehen, beobachtete v. De-

chen 1879 „am südlichen Ende des Bruches im Stolln und Einschnitte Trachyt, darüber Trachytconglomerat[1]) in Schichten mit 60° fallend, wechselnd weiss, grau, grün und rot; darüber verwitterter Plattenbasalt, dann unregelmässig abgesondert und weiter gegen das Innere hin Säulen winkelrecht gegen die Scheide, nach oben hin meilerförmig aufgerichtet.“ „Die Grenze (zwischen Trachyt und Tuff) fällt in St. 11 mit 40° gegen N ein und ebenso die gleichförmig darauf liegenden Conglomeratschichten, welche weiter gegen das Hangende ein steileres Einfallen bis 60° annehmen.“

In dem jetzigen Eingange zu dem inzwischen sehr vertieften Bruche ist die Grenze zwischen Basalt und Basaltgrenztuff mehrfach aufgeschlossen und fällt zuerst steil nach SW ein, mehr nach der Tiefe flacher und buckelig.

Der ungeschichtete, braune und rote Basaltgrenztuff besteht auch hier zum grössten Teil aus Basalt.

Accessorisch finden sich im Basalte ziemlich häufig und zum Teil in beträchtlicher Grösse: Zirkon in Körnern und Krystallen P{111}, ∞P∞ {100}, Sapphir in bis 3 cm grossen Körnern (naturhist. Verein), Magnetkies, Magnetit[2]).

Nach Dannenberg zeigen die „Zirkoneinschlüsse“[3]) u. d. M. keine Contactwirkung des umgebenden Gesteins, die „Korundeinschlüsse“ vielleicht solche. Als Einschluss im Korund fand er Magnetkies in 2 mm grossem Korne. Das Magma soll auf Spalten in den Magnetit eingedrungen sein und ihn corrodiert haben; Einschlüsse von Magnetkies zeigen vielfach Analogie mit dem Magnetit. Als „Einschluss im Basalte“ fasst Dannenberg auch ein „zuckerkörniges Aggregat“ von Augit mit Magnetit auf, die strichförmigen Interpositionen im Augit lassen ihn an ein gabbroähnliches Gestein denken.

Für Einschlüsse aus durchbrochenen Gesteinen müssen dagegen gehalten werden: Feldspath, Sillimanit und Quarz.

Die über 1 cm grossen Stücke von Orthoklas dürften wohl aus dem Trachyt oder Tuff stammen. Dannenberg be-

---

1) Wohl Basaltgrenztuff, s. u.

2) Nach Pohlig auch Cordierit und Eisenkies in Sapphir.

3) Dannenberg spricht von „Einschlüssen“, äussert aber noch Zweifel, ob es nicht frühgebildete Ausscheidungen sind.

zieht sie auf Granite; die 1—2 cm grossen Stücke von Sillimanit sind nach Dannenberg ein Aggregat ziemlich feiner, etwas gebogener, paralleler Fasern. In der Nähe der Quarzeinschlüsse zeigt der Basalt nach Dannenberg verschiedene Zonen der Umwandlung, während der Quarz selber keine Contactwirkungen erkennen lässt.

Bleibtreu und Pohlig beschreiben Einschlüsse von Granit, nach Pohlig mit Magnetkies.

In Drusenräumen sind gefunden: Kalkspath; Apophyllit, nach Busz in bis 3 mm grossen Tafeln nach oP {001} mit ∞P∞ {100}, P {111}; Natrolith; Phillipsit.

Am O-Gehänge des Gr. Ölberg zwischen Röttgen und Hagen liegt in einem Wäldchen eine ausgedehnte Halde von schweren Basaltblöcken, die wohl unter sich anstehenden Basalt verbirgt.

Die wenig aus dem Walde hervorragende, felsige Kuppe des Kl. Oelberg besitzt einige Steinbruchsversuche, welche aber die Lagerungsverhältnisse und Ausdehnung des Basaltes im unklaren lassen.

Das Gestein scheint wetterbeständig zu sein, doch finden sich auch einzelne „Sonnenbrenner“ auf den Halden. Der Olivin findet sich darin auch in körnigen Nestern von geringer Grösse.

Der Steinbruch nw. vom Kl. Oelberg schliesst die Grenze zwischen dem Basalt und dem Grenztuffe in seinem nach NO gelegenen Eingange auf und zeigt dieselben Verhältnisse wie der folgende Steinbruch, nur findet man in seinem Tuffe bessere basaltische Schlacken und Bomben.

Der Steinbruch sw. von Busch („Steinestöss“) entblösst an seiner NO-Seite die Grenze zwischen Basalt und Grenztuff, sie fällt steil nach SW ein, winkelrecht dazu stehen die oft zersetzten und zu Kugeln zerfallenden Basaltsäulen, von denen einzelne „Sonnenbrenner“ sind.

Der Grenztuff besteht vorwaltend aus verwitterten Basaltbrocken und Schlacken, ist ungeschichtet, enthält zahlreiche Trachytbomben sowie gerundete Stücke von Drachenfels-Trachyt.

Ganz gleiche Stücke enthält auch der Basalt, der sie je nach ihrer Grösse mehr oder weniger durch Schmelzung verändert hat. In den kleineren Stücken erscheint die Grundmasse

des Trachyts geschmolzen zu einem dunklen, pechglänzenden Glase, in dem frisch und klar die Ausscheidungen von Plagioklas und Orthoklas, sowie die grossen Sanidinkrystalle liegen, Biotit und Hornblende scheinen gleichfalls geschmolzen zu sein.

In den grösseren Stücken sieht man dagegen mit der Lupe keine Schmelzprodukte. Der Basalt ist reich an Körnern und Nestern von Olivin.

v. Dechen giebt noch Bronzit, Hornblende, Magnetit, Quarz, Steinmark, Kalkspath darin an.

In der Ittenbacher Hölle setzt innerhalb der westlichen Apophyse des Trachyts ein Basaltgang auf [1]). Sein Streichen geht etwa in St. 11, in der Schlucht ist er 1,5 m mächtig, im etwas südlich davon liegenden Fusswege nur 0,5 m.

v. Dechen giebt Bronzit in ihm an; in den Drusen befindet sich Serpentin [2]), in einzelnen auch Kalkspath und Zeolithe.

Ein anderer, höchstens 0,5 m mächtiger Basaltgang setzt etwas höher durch die Ittenbacher Hölle im Tuffe fast unmittelbar im Liegenden des Andesitganges (s. Fig. 13) auf und geht diesem Andesitgange parallel.

Das Gestein ist stark verwittert und geht in Mandelstein über, dessen Poren mit Serpentin erfüllt sind.

In die Sammlung des naturhistorischen Vereins hat v. Dechen 16./9. 1879 einen schlackigen Basalt mit der Bemerkung niedergelegt: „Gang an der Strasse Heisterb.-Marg. Num. 2.8—2.9“. Trotz der noch freigelegten Wegeböschung konnte dieser Gang nicht gefunden werden.

14. Gruppe. Die Thalkessel bei Heisterbacherrott [3]).

Diese Gruppe bildet die NO-Ecke der Karte und enthält die Örtlichkeiten: Bellinghauserhof, Bellinghauserhohn, Bennerth, Boserodt, Bruch,

1) v. Dechen giebt das Streichen in St. $10^1/_2$, das Einfallen 60—70° nach SW und die Mächtigkeit zu 5 Fuss an, nennt aber das Nebengestein „Trachytconglomerat“.

2) Nach v. Dechen „Eisenchlorit“ (Delesse).

3) Heisterbacherroth; Zehler.

Döttscheid, Elsteroth, Falkenstein, Frohnhof, Grengelsbitze[1]), Harperoth, Hasenboserodt, Kellersboserodt, Ittenbach, Kippenhohn, Kuxenberg, Limperichsberg[2]), Lutterbachthal[3]), Mettelsiefen[4]), Mühren, Pützbroichen[5]), Rosenauerhof, Ruttscheid, Steinringen, Thomasberg, Weilerbach, Wiese.

1789. Nose, **1.** 109.
1790. Nose, **2.** 406, 411.
1805. Wurzer, 27—28.
1828. v. Dechen, Hertha, **12.** 244.
1837. Zehler, 84—86.
1855. Bischof I, **2.** 2188—89.
1856. Lewinstein, Journ. pkt. Chem., **68.** 98—110.
1861. v. Dechen, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 51, 62, 142, 147, 153—55, 158, 159—60, 196—97, 198, 224, 226—27, 236, 249—50, 253, 254, 255, 256—57, 274, 420.
1864. Bischof II, **2.** 433—34.
1866. Weiss, 56—57.
1879. v. Dechen, Nied. Ges. **36.** 410.
1884. v. Dechen, Erl. **2.** 610—11.
1888. Mangold, 17.
1897. Kaiser, Nat. Ver., **54.** 81, 98, 102, 103, 104, 106, 108, 119, 169, 181, 187, 188.

Diese beiden durch den Oelberg geschiedenen Thalkessel sind geologisch noch wenig bekannte Gebiete des Siebengebirges, sie sind nämlich fast vollständig bedeckt mit dem Gehängelehm[6]). Nur wo die Gehänge steiler werden, tritt das feste Gestein in kleinen oder grösseren Kuppen oder an den Gehängen zu Tage.

Die künstlichen Aufschlüsse verschwinden in der Regel sehr bald wieder, und neue erstehen ab und zu. Eine genauere Kenntnis dieses Gebietes lässt sich deshalb erst mit der Zeit erwarten, vorausgesetzt, dass die Aufschlüsse gesammelt werden.

---

1) Gringelsspitz; Zehler. Gringelspütz; v. Dechen.
2) Lemberg oder Lembruch; Nose, Wurzer, v. Dechen 1828. Limberg; Zehler, v. Dechen 1861.
3) Lauterbachthal.
4) Mittelsiefen.
5) Pützbroich; v. Dechen 1861.
6) Erster Teil 1.

Im grossen Ganzen wird die Auffassung dieser Gegend als ein weites Gebiet von Trachyttuff, welches von meist nur kleinen Durchbrüchen fester Gesteine unterbrochen wird, die richtige sein [1]). Wo die Thäler und Schluchten tiefer einschneiden, sind die liegenden tertiären Schichten unter dem Tuffe angeschnitten oder durch Steinbruchsbetrieb entblösst worden, und wo sich diese tertiären Schichten nach O und SO ausheben, kommt der devonische Schiefer an die Oberfläche.

§ 1. Devon.

Das Thälchen, welches oberhalb Ruttscheid sich mit dem Weilerbach vereinigt, und von hier abwärts das Weilerbachthal sind wohl auf der Scheide von den tertiären und vulcanischen Schichten einerseits und von Devon andererseits eingeschnitten, denn an ihren W-Gehängen sind nur erstere, an den O-Gehängen nur letzteres gefunden worden.

Den besten Aufschluss sieht man in der von W nach O ziehenden Strasse des Dorfes Boserodt. Sonst findet man an den Gehängen nur zerfallenen Schiefer in dem Ackerboden.

Die Thon- und Quarzitgruben am NW-Ausgange von Boserodt nach Auel dürften bis zum Devon niedergebracht sein, denn der rot- und braungefleckte Thon unter dem weissen Tertiärthone gleicht dem zersetzten eisenschüssigen Devon anderer Gegenden, z. B. Ittenbach, Remagen, auch erkennt man in ihm ab und zu noch Schieferstückchen.

Die Eisenstein-Mutungen Genügsamkeit (6) am O-Ausgange von Ruttscheid und Omer Pascha (9) bei Elsteroth liegen noch im Bereiche der Karte.

§ 2. Liegende Tertiärschichten.

Die liegenden Schichten gehen vermutlich durch das ganze Gebiet unter den Trachyttuffen hindurch

---

1) Diese Auffassung stimmt mit derjenigen von Zehler und v. Dechen überein.

und heben sich nach O und SO im Weilerbachthal auf dem Devon aus.

Die bisherigen Angaben über dieses Tertiär sind sehr dürftig. v. Dechen 1861 führt nur das Vorkommen von losen Quarzitblöcken bei Boserodt (mit Chalcedon und Quarzkrystallen auf Klüften), Döttscheid und Ittenbach an und 1884 schreibt er: „An der O-Seite des Siebengebirges bei Ittenbach treten in den Schluchten, die nach dem Pleisbachthal abfallen, oligocäne Schichten auf. — — Zwischen Ittenbach und Boserodt kommt an einigen Stellen grauer Thon vor, der ebenso von Trachytconglomerat bedeckt wird wie an der Wintermühle und am N-Abhange des Drachenfels".

Im Weilerbachthal, oberhalb wie unterhalb des Dorfes Boserodt, bis Hasenboserodt hin werden die, in den Wiesen und am Fusse der Gehänge ausgehenden Thone seit einigen Jahren gegraben. Rasch verschwinden durch Zuschüttung die verlassenen Gruben und neue werden angelegt.

Die am rechten Gehänge unterhalb Boserodt gelegenen Gruben zeigen über den Thonen noch Reste von Quarzit und Quarzconglomerat, darüber Diluviallehm.

Dasselbe Vorkommen in der Thalsohle und an den unteren Gehängen wiederholt sich in den Schluchten zwischen Kippenhohn, Harperoth, Steinringen und Hasenboserodt. Den besten Aufschluss gewähren die Quarzitgruben um Kippenhohn.

In den Sumpfwiesen w. von diesem Hofe geht der Thon aus. Am Gehänge, wenige Meter über der Thalsohle, ist ein 0,5—1 m dickes Quarzitlager abgebaut worden, welches von Tuff bedeckt wird, der etwas höher am Gehänge an der W-Seite des Hofes ansteht.

Etwa 60 Schritte ö. vom Hofe Kippenhohn auf beiden Seiten des Weges nach Ruttscheid befinden sich mehrere Gruben, in denen unter 2 m dickem Gehängelehm Quarzit gebrochen worden ist. Der auf den Halden liegende tiefste Aushub ist Thon. Hier liegt das Quarzitlager höher als in der Schlucht und im Weilerbachthal, es bildet deshalb wohl einen flachen Sattel in dem Rücken zwischen beiden Wasserläufen.

Bei Ruttscheid und Döttscheid am linken Ufer des Weilerbach haben v. Dechen und Kaiser den Thon beobachtet.

§ 3. Trachyttuff.

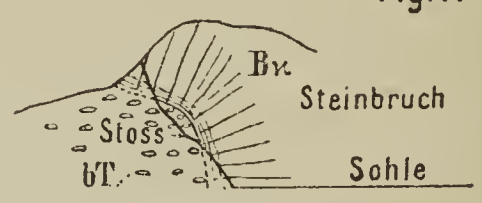
In diesem Gebiete kennt man bis jetzt nur den Normal-Tuff. Die besten Aufschlusspunkte desselben mögen im Nachstehenden zusammengestellt werden.

Die vom Hofe Rosenau ausgehenden Feldwege nach Heisterbacherrott, nach dem Rosenau-Sattel, nach dem Sattel zwischen Gr. Rosenau und Wasserfall, sowie nach dem Sattel zwischen Wasserfall und Gr. Oelberg entblössen oft den Tuff, und in den Feldern liegen vielfach zahlreiche, mannigfaltige und öfters grosse Trachytbomben herum.

In den Feldern des Buckels zwischen Wiese, Nieder- und Ober-Heisterbacherrott liegen so viele und grosse Trachytbomben herum, dass Mangold hier eine Trachytkuppe angenommen hat; die Wasserrisse in diesem Buckel und die Fundamentaushebungen in Wiese zeigen den Tuff anstehend.

Am Limperichsberg steht der noch nicht völlig vermauerte Stolln [1]) zum N-Steinbruche fast ganz im bimsteinreichen Trachyttuffe. Der am NW-Gehänge befindliche Bremsberg ist in demselben Tuffe eingeschnitten.

Fig. 14



bT Trachyttuff. Bк Basalt.

Am S-Ende dieses Basaltbruches hat man neuerdings

1) Nach Kaiser ist derselbe am NW-Abhange des Berges am Übergange der auf die Karte aufgezeichneten Seilbahn über die Höhenlinie 210 m im Tuffe angesetzt, ist 147,5 m lang und hat bei 120 m die Basaltgrenze erreicht.

die SW-Grenze des Basaltes durchbrochen und gleich dahinter den Bimsteintuff angefahren (s. Fig. 14).

Auch die am N-Abhange des Limperichsberg liegenden Hohlwege, namentlich der Einschnitt der Strasse und der Heisterbacher Thalbahn haben den Tuff ziemlich tief angeschnitten, doch sind ihre Böschungen jetzt verstürzt und bewachsen.

Die Sanidinkrystalle aus dem Trachyttuff am linken Gehänge des Lutterbach unweit Heisterbacherrott hat Lasch analysiert:

SiO_2	65.62 %
Al_2O_3	17.16 „
Fe_2O_3	1.67 „
CaO	2.44 „
MgO	Spur „
K_2O	12.67 „
Na_2O	0.44 „
	100.00 %

und Weiss hat sie optisch untersucht.

An den Gehängen der Kuppe von Harperoth sieht man den Tuff entblösst etwa 200 m sw. von Bellinghauserhof am Wege nach Bennerth, ebenso am Wege vom Bellinghauserhof nach Bellinghauserholm, ferner in den Wegen von Hasenboserodt nach Harperoth, am besten in den Eingängen zu den Basaltbrüchen.

Die flachen Rücken, die sich bei Busch und Pützbroichen nach NO in die Schluchten von Kippenholm hinabziehen, sind reich an Entblössungen. Nahe den nordöstlichsten Häusern von Busch hat 1898—99 eine Gewinnung von Tuffsteinen stattgefunden.

Die wohlgeschichteten Tuffe zeigten sehr verschiedene Grade von Körnigkeit und Verfestigung durch Limonit und Braunstein; hierdurch erhielten sie öfters eine so dunkle Farbe, dass man sie leicht für Basalttuffe halten konnte, nach dem Behandeln mit Salzsäure wurden sie völlig weiss und liessen nur trachytisches Material erkennen.

Der Doppelrücken zwischen der kleinen Schlucht von Pützbroichen und der grösseren von Kippenholm zeigt den Tuff fast überall in dem, über den Rücken führenden Fuss-

wege von Harperoth nach Pützbroichen und Stöckerhof sowie in den umliegenden Feldern; der beste Aufschluss ist aber wohl der am Fusse des linken Gehänges der Schlucht s. von Kippenhohn, besonders da wo am S-Ende der mit Stacheldraht eingezäunten Wiesen der Wald beginnt.

Am Rücken von Ruttscheid fand ich den Tuff anstehend am besten am Steilgehänge an der W-Seite des Hofes Kippenhohn oberhalb der alten Quarzitbrüche, ferner in den Böschungen der Strasse bei Stöckerhof, wo die Karte die Höhe 218,4 m angiebt.

Auf den Rücken von Döttscheid und von Ittenbach tritt der Tuff weniger deutlich hervor.

§ 4. Trachyte.

a. Drachenfels-Trachyt.

Die fünf kleinen Vorkommnisse im obersten Thalkessel des Lutterbach am NW-Gehänge des Oelberg sind früher schon erwähnt worden[1]).

b. Ittenbach-Trachyt.

Zwischen Ittenbach und Döttscheid sind drei Durchbruchsstellen von Trachyt bekannt geworden, die in St. 11 liegen und wohl einem und demselben Gange angehören.

Der südlichste Punkt am sog. Taubenacker n. der Kirche von Ittenbach bildet einen sehr flachgewölbten, in St. 11 gerichteten Buckel, der sich bis an das steile Gehänge des Weilerbachthal verfolgen lässt, wo noch Reste eines Steinbruchsversuches im Dickicht zu finden sind[2]). Auf dem Buckel finden sich nur Bruchstücke des Gesteins in grosser Zahl.

Auf dem gegenüberliegenden Gehänge des Weilerbachthal sieht man gleichfalls nur Stücke desselben Trachyts, noch weiter nach NW steht er aber in der Sohle eines Hohlweges etwas s. von Döttscheid auf etwa 60 m Erstreckung an.

---

1) s. o. Gruppe 13. § 2. a.

2) Dieses Vorkommen erwähnt 1861 v. Dechen.

§ 5. Andesite.

a. Wolkenburg-Andesit.

Die kleine Kuppe n. vom Hofe Falkenstein bei Ittenbach ist schon bei der Perlenhardt erwähnt worden [1]).

b. Brüngelsberg-Andesit.

Zwischen Bennerth und Busch durchsetzt ein etwa 1 m schmales, auf beiden Böschungen anstehendes Riff etwa in St. 3 die Strasse. Lose Stücke desselben Gesteins finden sich noch ziemlich weit in die beiderseitigen Felder hinein [2]).

Dieses Gestein kommt dem Brüngelsberg-Andesit in seiner Struktur und Zusammensetzung am nächsten. Nach einer nicht vollendeten Analyse von mir ist nämlich seine Zusammensetzung bei 120° getrocknet:

SiO_2	56.84 %	
Al_2O_3	17.51 „	
Fe_2O_3	9.99 „	
CaO	4.52 „	
MgO	1.99 „	
Alkalien, Glühverlust	9.15 „	nicht bestimmt.
	100.00 %.	

Die aschgraue, fast dichte, aber doch noch etwas schuppige Grundmasse umschliesst nur wenige Ausscheidungen von Feldspath (neben Plagioklas auch wohl Orthoklas), Hornblende, Augit und Biotit. Die Grundmasse ist mikroporphyrisch, sie lässt u. d. M. bis 1,5 mm grosse Prismen von Augit, bis 0,5 mm grosse Tafeln von Plagioklas, bis 0,3 mm lange „bestäubte“ Apatite, bis 0,5 mm grosse Fetzen von goldbraunem Biotit, sowie Magnetit erkennen. Alle diese frischen und reinen Ausscheidungen sind verbunden durch eine Mikrogrundmasse, die aus Mikrolithen, vorherrschend von Feldspath neben Augit, Biotit und Magnetit, vermutlich in einem farblosen Glase, besteht.

---

1) s. o. Gruppe 4. § 4.

2) Das ist wohl das v. Dechen'sche Vorkommen von „Trachyt u. vom Kl. Oelberg auf dem Rücken w. von Pützbroich ganz von dem hier weitausgedehnten Trachytconglomerat umgeben“.

§ 6. Basalttuffe.

Am N-Rande der Karte finden sich an die basaltischen Durchbrüche gebunden in grösserer Ausdehnung ausgezeichnete Basalttuffe. Zum grösseren Teile waren dieselben schon Zehler[1]) und v. Dechen[2]) bekannt. Wo ich Basalttuffe, mehr oder minder gut aufgeschlossen, ermitteln konnte, ist aus der Karte ersichtlich.

So weit sie an die Grenze von Basalt in den Steinbrüchen gebunden sind, sollen sie bei der Besprechung dieser Basalte Erwähnung finden.

Über das Vorkommen der grösseren Partien des Basalttuffes seien noch folgende Angaben gemacht.

Die ausgedehnteste Masse von Basalttuff ist die zwischen Bennerth und Kuxenberg, die sich nach N bis nach Grengelsbitze zieht und wohl mit dem Basalttuffe der Scharfenberge nw. von Grengelsbitze im Zusammenhange steht. In der Schlucht, die von Bennerth nach Bellinghauserhof zieht, namentlich am westlichen Gehänge unterhalb Thomasberg und Mettelsiefen, am sog. Stockpütz, ist der Tuff gut entblösst.

In der Partie um Harperoth herum stehen die Häuser an der N-Seite des Fahrweges von Steinringen über Bennerth und Wiese nach Heisterbacherrott unmittelbar auf dem deutlich geschichteten Tuffe.

Schliesslich ist noch der Aufschluss am O-Ende von Boserodt in den Böschungen der dort zusammenkommenden Wege zu erwähnen.

---

1) „Auf der O-Seite des Limberg tritt ausgezeichnetes Basaltconglomerat, wahrscheinlich ein Reibungsconglomerat, auf, auf der W-Seite ist es jedoch sehr mit Trachytconglomerat vermengt.“

2) „Basaltconglomerat und Übergänge von Trachyt- in Basaltconglomerat“ giebt er an von der W- und O-Seite des Limberg bei Bennerth, vom Herzeleid, zwischen Bennerth und Oberpleis, von Stockpütz zwischen Bennerth und dem Bellinghauserhof und von Aeschpütz bei Ittenbach. — Herzeleid ist eine Feldflur zwischen Bellinghauserhof und Harperoth; Stockpütz eine Quelle im Fels in der Schlucht ö. von Mettelsiefen und Thomasberg; über Aeschpütz habe ich nichts erfahren können.

§ 7. Basalte.

a. Ungleichkörniger, gemeiner Basalt.

Der Basalt des Limperichsberg hat bei über 100 m Dicke in der Richtung von NO nach SW eine Längserstreckung in St. 11 von vielleicht 450 m; man könnte ihn für einen mächtigen Gang halten, wenn nicht die stets in den Berg einfallenden Grenzen zwischen Basalt und Tuff die Lagerungsverhältnisse einer Kuppe erwiesen. Die Ausdehnung der Basaltkuppe ist bei weitem nicht so gross, als die bisherigen Karten angeben.

Die säulenförmige Absonderung hat eine schöne Regelmässigkeit; die Prismenflächen sind hin und wieder wellig gebogen oder geknickt, die Verdickung des einen Prisma fügt sich dicht in die Verjüngungen der umgebenden Prismen. Wie Kaiser bemerkt, besitzen einzelne grössere Partien des festen Basaltes zwischen den Säulen eine dünnprismatische Absonderung in bis 30 cm lange und 2 bis 5 cm dicke Stängel.

In dem 147,5 m langen Stolln zum jetzt allein noch betriebenen Steinbruche an der N-Seite ist die bei 120 m durchfahrene, in den Berg steil nach O einfallende Basaltgrenze jetzt vermauert; ein Grenztuff kann hier nur wenig mächtig gewesen sein. Auf dem nahe der Stollnmündung befindlichen O-Stosse des Bruches tritt der Grenztuff mit porösen Basaltschlacken, aber zugleich auch mit trachytischem Materiale mit steilem SW-Einfallen unter dem dort fortgebrochenen Basalte hervor.

Jetzt hat man bei dem raschen Fortschreiten des Steinbruchsbetriebes in der Längsrichtung der Basaltmasse die gegenüberliegende SW-Grenze des Basaltes durchbrochen und hier keinen Grenztuff, sondern sogleich Bimssteintuff angefahren. Die Grenze fällt buckelig, aber meist ziemlich steil nach NO in den Berg ein (vgl. oben Fig. 14).

Die Grenztuffe mit Trachytbomben sind dagegen wieder aufgeschlossen unter dem Basalt in den Eingängen zu den beiden Steinbrüchen an der W-Seite des Berges, welche etwa 15 m höher liegen.

Am S-Ende des Berges liegen bei den ersten Häusern von Wiese zwei eingestellte Steinbrüche, der eine am

W-Gehänge, der andere am O-Abhange des Rückens. Der erstere steht ganz in jetzt stark verwittertem Basalt, der letztere durchschneidet in seinem Eingange die Grenze von kugelig verwittertem Basalt und vom Grenztuffe, der von Basaltapophysen durchsetzt wird.

Der kleine Basaltkegel bei Kuxenberg[1]) hat an der Spitze einen kleinen Steinbruchsversuch und am SW-Abhange bei der Strasse einen eingestellten Steinbruch. Im Eingange zu diesem ist auf 20 m Erstreckung der Grenztuff durchschnitten. Die Basaltgrenze fällt in St. 8 bis 9 mit 40—45° nach SO in den Berg ein. Der Tuff ist reich an bis 5 cm grossen Hornblenden.

Die Mikrostruktur des festen, dichten Basaltes aus diesem Bruche neigt schon etwas zur porphyrischen. Hornblende und Biotit wurden im Dünnschliffe nicht gefunden, wohl aber bis 0,3 mm grosse unregelmässige Poren, bekleidet mit einer Glaskopfrinde von Serpentin und erfüllt mit Kalkspath oder Aragonit. Kaiser giebt ausserdem im Basalte noch häufige Olivinknollen, sowie Zirkon, Sapphir und bis 5 cm grosse Hornblenden an.

Die beiden kleinen Basaltvorkommnisse zwischen Kuxenberg und Mettelsiefen, sowie die Basaltader im Basalttuffe bei den nördlichsten Häusern von Bennerth im Wege nach Thomasberg (mit ziemlich vielen, aber winzigen Lappen von Biotit und reichlicher farbloser Glasbasis) zeigen keinen künstlichen Anbruch, während das bebuschte Basaltküppchen ö. vom Wege vom Bellinghauserhof nach Bennerth in den Feldern durch einige Schürfe angeschnitten ist. Dieser Basalt erreicht weder den Weg im W noch die Tiefe der Schlucht im O.

Die Harperother Kuppe oder der Steinringsberg ö. von Harperoth ist an der N- und W-Seite durch Steinbrüche aufgeschlossen.

In der 40 bis 45 m langen und bis 8 m tiefen Einfahrt zum Bruche an der N-Seite steht Trachyttuff an;

---

1) Zehler nennt ihn Gringelsberg.

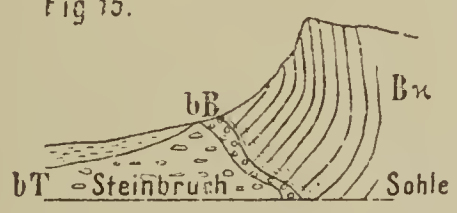
die darin am O-Stosse angeschnittene Basaltmasse halte ich nicht wie Kaiser für eine grössere Apophyse, sondern für eine Entblössung des Basaltes hinter einer Tuffschale, die den O-Stoss bildet.

An der mit 50° in den Berg einschiessenden Grenze gegen den Basalt beobachtet man eine zwar nicht dicke, aber gute Zone von Grenztuff.

Die der Einfahrt grade gegenüberliegende S-Wand des Bruches zeigt sehr schön die fiederartig gerichteten, zu den beiderseitigen Grenzen normalen Basaltsäulen.

Der Bruch an der W-Seite hat im 25 m langen und 3—4 m tiefen Eingange unter Schotterbedeckung den Trachyttuff und an der steil in den Berg einfallenden Grenze eine 0,5 bis 1 m dicke Zone von Grenztuff mit z. T. grossen Schieferstücken und bis faustgrossen Basaltbomben freigelegt. Die Basaltsäulen zeigen eine ausserordentlich schöne Krümmung, wie Fig. 15 es darstellt.

Fig 15.



Schnitt durch den Basaltbruch an der W-Seite der Harperother Kuppe.
bT Trachyttuff. bB Basaltgrenztuff. Bκ Basalt.

Das diesem Bruche entnommene Gestein enthält kleine eckige Nester von körnigem Olivin. U. d. M. beobachtet man ungestreiften Feldspath mit wandernder Schwingungsrichtung (Orthoklas?), der auch mit Plagioklas und Augit kleine körnige Nester bildet, ebenso wie der Augit und der Olivin jeder für sich.

b. Porphyrischer, gemeiner Basalt.

Der Basalt des flachen, vom Wege überschrittenen Buckels zwischen dem Hofe Limperichsberg und Mettelsiefen zeigt u. d. M. eine mehr porphyrische als ungleichkörnige Struktur.

c. Nicht wieder aufgefundene Basalte.

Nach v. Dechen „durchschneidet die Strasse von Oberdollendorf nach Oberpleis an den Häusern von Gringelspütz zwischen der kleinen sich erhebenden Basaltkuppe (am Thomasberg) und dem Scharfenberg einen in Trachytconglomerat aufsetzenden Basaltgang. Derselbe hat ein Fuss Mächtigkeit, streicht in St. 11, das Einfallen ist jetzt nicht zu ermitteln. Dieser Gang ist beim Bau des Weges sehr deutlich entblösst gewesen."

Ferner ist nach v. Dechen am O-Ende von Heisterbacherrott ein Basaltgang von 4 Fuss Mächtigkeit sichtbar, welcher zwischen St. 11 und 12 streicht und saiger steht.

Nach Angabe der Bewohner von Boserodt ist früher beim O-Ausgange des Dorfes Basalt gebrochen worden; dieses beschränkte Vorkommen dürfte mit dem dortigen Basalttuffe in Verbindung stehen.

§ 8. Diluvium.

Im N, aber schon ausserhalb der Karte, werden die Thalkessel geschlossen durch das „Vorgebirge", dessen im Mittel 180—200 m hoher S-Rand sich von der Rabenley bei Oberkassel (190,4) über Papelsberg (192,2), Jungfernberg (186,7), Kasseler Heide (190,9), Zelterberg (197,6), Scharfenberg (193,7), Hartenberg (190), Höhe bei Boserodt (185) nach Oberpleis zieht.

Dieses nur von einigen etwas höheren Basaltkegeln unterbrochene und vom hochliegenden Diluvium bedeckte Plateau bildet gleichsam einen Riegel vor den Thalkesseln. Derselbe wird in ziemlich engen Schluchten von dem Lutterbach zwischen Zelterberg und Scharfenberg und vom Weilerbach zwischen Hartenberg und Boserodt durchbrochen. So finden jetzt die in den Thalkesseln zusammenfliessenden Gewässer nach N in das Pleisbachthal ihren Abfluss.

Im Bereiche dieser Karte finden sich diese diluvialen Gebilde nur bei Boserodt und in einem kleinen Reste bei der 180 m Linie am Wege vom Kuxenberg nach Bellinghauserhof.

In den Thalkesseln fehlen die diluvialen Absätze [1]), obwohl die 180 m Höhenlinie durch den nördlichen Teil der Thalkessel ihren geschlängelten Lauf nimmt.

Hierdurch wird es wahrscheinlich, dass zur Diluvialzeit diese Thalkessel noch nicht bis zur 180 oder 200 m Linie im Tuffe eingeschnitten waren, sondern dass diese tiefere Erosion erst nachher erfolgte.

Für diese Ansicht spricht nun auch der Umstand, dass innerhalb der Thalkessel an keiner Stelle der Löss aufgefunden wurde. Der Gehängelehm hat zwar manchmal ein lössartiges Aussehen und ist damit verwechselt worden; bei näherer Untersuchung wird man jedoch den Unterschied finden.

Sehr auffallend wird derselbe in den Hohlwegen, die von Heisterbacherrott nach W über die Sättel zwischen Stenzelberg und Weilberg und zwischen Weilberg und Zelterberg in die Schluchten führen, die sich bei Heisterbach vereinigen.

In diesen Schluchten steht nämlich unterhalb der 200 m Linie der Gehängelöss in charakteristischer Weise ausgebildet und in den Hohlwegen entblösst an.

Ebenso zeigen die Schluchten, welche in dem genannten Riegel nach N ihre Richtung nehmen, den normalen Gehängelöss.

§ 9. Alluvium.

Von dem alluvialen Gehängelehm ist schon genügend die Rede gewesen.

15. Gruppe Weilberg-Stenzelberg.

Dieser Bergrücken zwischen dem obersten Heisterbacherthal (Kelterseifen) und dem obersten Lutterbachthal erstreckt sich vom Rosenau-Sattel bis an den

1) Die sehr seltenen und kleinen Gerölle im Gehängelehm der Thalkessel erklären sich durch die uralte Bestellung der Felder und durch die Beschotterung der Feldwege mit herbeigeholtem Diluvialkies.

S-Fuss der Kasseler Heide und des Zelterberg. Die Gruppe umfasst die Örtlichkeiten: Doctorskuhle[1]), Langenberg[2]), Langenbergshäuschen[3]), Scheid, Stenzelberg, Stenzelbergerkreuz[4]), Gr. und Kl. Weilberg.

1786. Merck, 3e lettre sur les os fossiles d'Elephans et de Rinoceros, qui se trouvent en Allemagne, Darmstadt, 14.
1789. Nose, **1.** 89—96, 105—6, 126.
1805. Wurzer, 15—18, 23.
1822. Nöggerath, Rheinl., **1.** 130, 135, 139—40.
1826. Nöggerath, Rheinl., **4.** 359—61, 389.
1828. v. Dechen, Hertha, **12.** 230, 238, 240, 243, 250.
1836. Horner, 437, 439, 442, 445, 468.
1837. Zehler, 82, 86—87, 97—100.
1844. Nöggerath, Karst. Arch. **18.** 468—70.
1854—55. Bischof I, **2.** 872, 2188—89.
1861. vom Rath, 23—31.
1861. v. Dechen, Nied. Ges., **18.** 81.
1861. v. Dechen, 17, 18, 19, 20, 60, 62, 64, 79, 93, 95—96, 97, 98—100, 101, 102, 112—13, 114—16, 117, 118, 119, 124, 125, 129—30, 142, 147, 153—54, 156—57, 177, 188, 189, 196, 200, 207, 208, 224, 226, 227, 248—50, 254, 256, 257, 258—59, 261, 420.
1861. v. Dechen, Nied. Ges., **18.** 81.
1862. v. Dechen, Nied. Ges., **19.** 97—99.
1863. Zirkel, Pogg. Ann., **119.** 294.
1863. Elsermann, Diss. Bonn (Gr. u. Kl. Weilberg)
1863. Zirkel, Wien. Akad, **47.** 248—49.

---

1) Alter „Trassbruch“ am SW-Abhange des Kl. Weilberg, auch Doctorskaule genannt.

2) Nach v. Dechen's Karte der NW-Abhang des Gr. Weilberg. Zehler nannte den Gr. Weilberg Langenberg, den Kl. Weilberg Gr. Weilberg und die kleine Kuppe zwischen dem Gr. und Kl. Weilberg den kleinen Weilberg.

3) Ein jetzt abgebrochenes Haus am „alten“ Wege von Oberdollendorf nach Heisterbacherrott im Sattel zwischen Gr. Weilberg und Zelterberg.

4) Sattel zwischen Kl. Weilberg und Stenzelberg, über den die Strasse und die Heisterbacherthal-Bahn von Oberdollendorf nach Heisterbacherrott führen, und auf dem die Abfuhrbahn nach den Basaltbrüchen im Gr. Weilberg von der Hauptlinie sich abzweigt.

1864. Bischof II, **2.** 433—34, 671—72.
1866. Weiss, 57—58.
1868. Zirkel, N. Jahrb., 704.
1870. Zirkel, Basalt. 16, 55, 63, 113. — N. Jahrb. 826; Pogg. Ann., **140.** 494.
1872. vom Rath, Pogg. Ann., **147.** 272—74, 280.
1873. vom Rath, Nied. Ges., **30.** 166—67, 168.
1873. Zirkel, 405.
1874. vom Rath, Pogg. Ann. Jubelb. 547—49.
1879. Penck, Geol. Ges., **31.** 534.
1879. v. Dechen, Nied. Ges., **36.** 392, 405, 410.
1881. v. Lasaulx, Nied. Ges., **38.** 149.
1884—85. Angelbis, Geol. Anst. LVI.
1887. Rosenbusch, **2.** 657, 671—72.
1887. Rauff. Geol. Ges., **39.** 649—50.
1888. Pohlig, Nat. Ver., **45.** 93.
1888. Mangold, 7, 21—22. Taf. 1, Fig. 2.
1890. Vogelsang, Geol. Ges. **42.** 24—25.
1891. Pohlig, Nied. Ges., **48.** 61, 70.
1892. Grosser, Tscherm. Mitt., **13.** 45—46, 76—78, 80, 82, 106.
1893. Bruhns, Nied. Ges., **50.** 8.
1893. Lacroix, 35, 53, 373.
1894. Zirkel, Petr. **2.** 598, 599, 603, 607—8, 609—10, 911.
1894. Zirkel, Petr. **3.** 675.
1895. Dannenberg, Tscherm. Mitt., **14.** 29, 39, 50—55.
1896. Rosenbusch, **2.** 867, 886—87, 1034—35.
1897. Heusler, 87.
1897. Kaiser, Nat. Ver., **54.** 81, 111, 119, 120, 169, 181, 182, 183.
1898. Busz, N. Jahrb., **1.** 36—39.

§ 1. Trachyttuffe.

Dieser Rücken besteht vorwaltend aus Normal-Tuff, unter dem die liegenden tertiären Schichten vorhanden sein werden, aber nirgends bisher zu Tage gefunden worden sind, da der Tuff noch in den Thalsohlen ansteht.

Derselbe ist hier am schönsten im ganzen Gebirge als Bimsteintuff entwickelt [1]). Die Bimsteintuffe haben ihre schwache Verfestigung wohl nur durch Druck und Kaolinisierung der Bimsteinasche erhalten. Zwei im Universitäts-Museum befindliche Stufen von zeisiggrünem Tuffe vom Langenberg zeigen jedoch einen viel stärkeren Grad der Verfestigung, so dass man an eine Verkieselung des

1) Erster Teil 5. B. a.

Tuffes durch einen grüngefärbten Opal denken könnte. Die Farbe wird in Salzsäure ausgezogen, die Festigkeit des Gesteins bleibt dabei dieselbe.

Über die besten Aufschlüsse dürften noch die folgenden Mitteilungen nötig sein.

Am Langenberg sind die von Nose, Nöggerath, v. Dechen, Horner, Zehler beschriebenen „Trassbrüche“ jetzt eingeebnet, sie lagen nach der Zehler'schen Karte und nach Nöggerath zu beiden Seiten „eines Hohlweges, der aus dem Kesselthale bei Heisterbach nach Heisterbacherrott führt“, wo auf der Karte „Obr“ am NW-Fusse des Gr. Weilberg steht. In diesen Tuffen hat Nöggerath Holzfragmente gefunden, die braunkohlenartig umgewandelt waren, und einen Gang von Opal, der 2 bis 3 Zoll mächtig in St. $10^1/_2$ mit 80—85° Einfallen nach O den Bimsteintuff und den Hohlweg rechtwinkelig durchschnitt. Bei der verschiedenen Färbung und Korngrösse der vom Gange durchsetzten Tuffschichten sah Nöggerath, dass das Hangende des Ganges um 4 Fuss gesunken war. 1828 fand v. Dechen den Gang schon verstürzt.

Der gelbe, braune und ölgrüne Opal besteht nach v. d. Mark nach Abzug von 5.11 % Wasser aus:

SiO_2	91.19 %
Al_2O_3	1.05 „
Fe_2O_3	7.45 „
MgO	0.20 „
K_2O	0.14 „
	100.03 %

Vol.-Gew. = 2.11.

Jetzt zeigen die beiden unteren Einschnitte des genannten Weges, sowie die benachbarten Felder den Tuff noch deutlich. Die Fuhrgeleise dieses Hohlweges sind seit langem ein ergiebiger Fundort — am sog. Langenbergshäuschen — für die im Tuffe eingeschlossenen losen Krystalle[1]), namentlich von Sanidin, aber auch

1) Erster Teil 5. B. Allgem. u. a.

von Zirkon $\infty P \infty$ {100}, ∞P {110}, P {111}, Titanit, Magnetit O {111}, ∞O {110}, $\infty O \infty$ {100}, Sapphir $\infty P 2$ {$1\bar{2}10$}, $o R$ {0001} und von anderen Mineralien.

Die sehr reinen, durchsichtigen, frischen Krystalle von Sanidin sind von Bischof (I) und Schnabel[1]) (II) analysiert worden:

	I	II
SiO_2	68.18 %	66.33 %
Al_2O_3	18.33 „	19.02 „
Fe_2O_3	0.71 „	0.52 „
CaO	0.51 „	0.76 „
MgO	0.16 „	—
K_2O	7.15 „	6.02 „
Na_2O	4.66 „	7.32 „
	99.70 %	99.97 %.

Kaiser hat sie gemessen, da ihre Flächen oft gut spiegeln; es finden sich zwei Ausbildungsweisen: einmal durch das Vorherrschen von ∞P {110} und $\infty \breve{P} \infty$ {010} sechsseitig prismatische Krystalle mit oP {001}, P {$\bar{1}11$}, $\breve{P} \infty$ {$\bar{1}01$}, $2\breve{P} \infty$ {$\bar{2}01$} und andermal durch Vorwalten von oP {001} und $\infty \breve{P} \infty$ {010} rechtwinkelig prismatische Krystalle mit ∞P {110}, $\infty \breve{P} 3$ {130}, $2\breve{P} \infty$ {021}.

Aus den Messungen berechnet Kaiser das Axenverhältnis $a : b : c = 0.6458 : 1 : 0.5521$. $\beta = 64^0\ 28'\ 38''$. Die Kanten sind hier, wie bei eingewachsenen Krystallen so häufig, meist gerundet.

Weiss hat die Krystalle optisch untersucht; neben meist einfachen fand er auch Karlsbader-Zwillinge; sie zeigen öfters die weisse, flammige Streifung nach $\infty \breve{P} \infty$ {100} auf oP {001} und $\infty \breve{P} \infty$ {010}, nur weniger stark als die Sanidine vom Drachenfels, dagegen ist die hiermit zusammenhängende Absonderung nach $\infty \breve{P} \infty$ {100} sichtlich vorhanden und macht die Krystalle bröckelig.

Zu den unregelmässig-körnigen Sanidinitbomben gehört auch wohl der durch vom Rath im Universitäts-Museum aufgefundene und beschriebene „Trachyteinschluss aus dem Trachytconglomerat von Langenberge mit Albit und Orthit“. Das fein- bis mittelkörnige (vom Rath nennt es porphyrisch) Stück besteht zum grössten Teile aus Feldspathen, durchsetzt von kleinen bis grossen und z. T. dicken Biotitlamellen, oft in grösserer Anzahl als sonst in den Sanidiniten.

---

1) Nach Schnabel zieht Salzsäure 2.07 % aus (Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO).

In den Drusen fand vom Rath neben den Biotitkrystallen bis 4 mm grosse, glänzende Krystalle von Albit. Es sind Zwillinge nach dem Albit- und dem Periklin-Gesetze; beobachtet wurden: o P {001}, ,P, $\breve{\infty}$ {10$\bar{1}$}, 2 ,P, $\breve{\infty}$ {20$\bar{1}$}, ∞ P′ {110}, ∞ ′P {1$\bar{1}$0}, ∞ P′ $\breve{3}$ {130}, ∞ ′P $\breve{3}$ {1$\bar{3}$0}, ∞ P $\breve{\infty}$ {010}, zum Teil waren die Krystalle im Fernrohrgoniometer messbar. Vol.-Gew. = 2.573. Die Analyse ergab:

SiO_2	66.65 %	
Al_2O_3	20.15 „	
CaO	0.74 „	
Na_2O	12.46 „	(nicht bestimmt)
	100.00 %.	

Begleitet werden die Albite durch kleine schwarze, glänzende Täfelchen nach ∞ P̆ ∞ {100} von Orthit, dessen Ausbildung vollkommen an den von Laach erinnert. vom Rath bestimmte daran ∞ P {110}, ∞ P̆ 2 {210}, ∞ P̆ ∞ {100}, o P {001}, $^1/_2$ P̆ ∞ {$\bar{1}$02}, P̆ ∞ {$\bar{1}$01}, 2 P̆ ∞ {$\bar{2}$01}, P {$\bar{1}$11}.

Von diesem Aufschlusspunkte am Langenberg kann man den Tuff am SW-Gehänge des Gr. Weilberg bis zum Sattel zwischen Kl. Weilberg und Stenzelberg verfolgen.

Nahe dem Wegekreuze an der NO-Ecke des Weihers n. der Abtei Heisterbach liegt im Walde versteckt auf der N-Seite des vom Gr. Weilberg kommenden Abfuhrweges das verstürzte Mundloch eines Stolln, den der Steinbruchsbesitzer Hornay ungefähr in St. 6 nach seinem Basaltbruche[1]) hat treiben lassen. Nach v. Dechen (1862) steht der Stolln zum grösseren Teil in Trachyttuffen, hat aber auch Basalttuff[2]) durchquert.

Der Hohlweg, welcher die starke Krümmung der Strasse von Heisterbach nach Heisterbacherrott zwischen den Steinen 3,5 und 4,2 abschneidet, hat unter dem bis 4 m dicken Löss an einer Stelle die Bimsteintuffe freigelegt.

Zwischen diesem Hohlwege und einem Wege, der etwas höher am SW-Gehänge des Kl. Weilberg von der Strasse zum Sattel zwischen Gr. und Kl. Weilberg sich abzweigt, ist der Tuff durch zwei noch offene „Trass- bezw. Backofengruben“ aufgeschlossen.

1) s. u. diese Gruppe § 4. a.
2) s. u. diese Gruppe § 3. u. § 4. b.

Die nördliche, nahe der Basalthalde des Kl. Weilberg liegende „Doctorskuhle“ erschliesst die beinahe horizontalen, 0,5 bis 1 m mächtigen Bimsteintuffschichten noch jetzt bis 5 m tief. Die südliche, nur 40 Schritte von der Strasse (vom Steine 4,2) entfernte, kleinere Grube zeigt dieselben Schichten, welche auch noch bis zur Strasse zu verfolgen und dort in der nördlichen Böschung angeschnitten sind, allerdings nicht mehr sehr weit ö. des Steines 4,2; dann beginnt der dunkle Basalttuff [1]), der bis auf die Sattelhöhe am Stenzelbergerkreuz im Strasseneinschnitte ansteht.

Wo sich hier zwischen den Steinen 4,3 und 4,4 die Abfuhrbahn der Steinbrüche des Gr. Weilberg von der Hauptlinie der Heisterbacherthal-Bahn abzweigt, steht wieder an den Stössen der Bimsteintuff an.

Die Abfuhrbahn des Gr. Weilberg liegt bis zum Sattel zwischen Kl. und Gr. Weilberg, den sie durchtunnelt, in einem tiefen Einschnitte, dessen Böschungen jetzt mehrfach verstürzt sind. Öfters steht aber der Tuff am oberen Teile der Böschung noch an, ist nahezu horizontal aber meist undeutlich geschichtet. Etwa in der Mitte berührt der Einschnitt den Basalttuff des Kl. Weilberg auf kurze Erstreckung; die Grenze zwischen den beiden Tuffen ist jedoch verstürzt. Guten Aufschluss gewährt der Einschnitt nur noch vor dem genannten Tunnel.

Hier fallen die oft mächtigen Tuffschichten mit 10—15° in St. 10 nach NW ein. Zu unterst liegt eine 1 m dicke Bank mit vielen und oft bis 0,5 m grossen Bomben meist derselben Trachytabart; in ihr kommen auch schöne Sanidinitbomben mit deutlicher Parallelstruktur vor.

Darüber folgen ziemlich feine Tuffe mit Sanidinkrystallen, darüber ein bräunlicher, trassähnlicher Tuff mit vielen weissen Bimsteinkörnern.

Auf der W-Seite des Tunnels steht im Einschnitte rötlicher Bimsteintuff an.

Vielleicht 140 m n. von diesem Tunnel befindet sich am oberen SO-Gehänge des Gr. Weilberg eine etwa

1) s. u. diese Gruppe § 3. u. § 4. b.

64 Schritt lange „Rösche“ mit einem sich daran schliessenden, 60 Schritt langen Tunnel, der zur Abfuhr des Abraumes aus dem grossen S-Steinbruche des Gr. Weilberg dient (Fig. 17 und 18). In dieser 6—8 m tiefen Rösche stehen unter den, im Tunnel durchquerten Grenztuffe und Basalte fast horizontal geschichtete Trachyttuffe an.

Weiter unten am O-Gehänge des Weilberg durchritzen Wassergräben oder Wege den Gehängelehm an mehreren Stellen [1]), so dass der Bimsteintuff sichtbar wird. In den Feldern — zwischen H und e von „Heister“ auf der Karte — wurden neben Trachytbomben schöne und grosse Sanidinitbomben gefunden.

Eine Stufe von ziemlich grober, zuckerkörniger Struktur besitzt mehrere Centimeter grosse, unregelmässige Lücken, in welche wasserklare Krystalle von Sanidin, kleinere von trüberem Plagioklas, von Biotit und Magnetit hineinragen.

Eine Stufe mit einzig schöner lamellarkörniger Struktur fand Kaiser. Das 250 : 160 : 100 mm grosse kantige Stück, wohl das Bruchstück einer grossen Bombe, zeigt eine „blumig-blätterige“ Anordnung der bis 10 mm grossen Sanidintafeln. Sehr vereinzelt zeigen sich dazwischen bis 2 mm grosse Krystalle von Magnetit sowie ab und zu eine Lamelle von Biotit.

In den Basaltsteinbrüchen am Gipfel des Gr. Weilberg finden wir den Trachyttuff nicht bloss unter sondern auch über dem Basalte, indem eine grosse Scholle des durchbrochenen Tuffes vom hervorquellenden Basalte teilweise eingeschlossen und in die Höhe gehoben worden ist (Fig. 17 und 19).

Die hangenden und liegenden Tuffe sind dieselben Bimsteintuffe. Die teilweise rote Färbung der hangenden Tuffe in der Nähe des Basalts kommt anderwärts auch den Trachyttuffen zu und ist wohl durch die Thätigkeit der Quellen in der Nähe der Basaltgrenze erklärt.

Während der liegende Bimsteintuff fast horizontal geschichtet ist, fallen im hangenden Tuffe, der am N-Stosse des grossen Steinbruches (Fig. 17) auf mindestens 90 m

---

1) z. B. zwischen Scheid und Frohnhof.

Länge und bis 12 m Höhe freiliegt und zugänglich ist, die Lagen mit etwa 30 ° in St. 8—9 nach W ein, sind also durch den ausbrechenden Basalt geneigt worden.

Alle Tuffe enthalten viele Stücke und Bomben von Bimstein, bis zu 0,5 m grosse Trachytbomben, Devonstücke, Sanidinitbomben und viele lose Krystalle von Sanidin.

Am Stenzelberg sind die Aufschlüsse spärlicher, trotzdem unterliegt es keinem Zweifel, dass der Tuff ringsherum den Andesit umgiebt. Die Frage, ob der Andesit des Stenzelberg mit dem der Rosenau zusammenhängt, wie Zehler, v. Dechen und Andere meinen, ist schon bei der Rosenau [1]) erörtert und verneint worden.

Die lange und tiefe Steinbruchsrösche am SO-Fusse des Stenzelberg (Fig. 16) schliesst den Tuff am besten auf. Die bis 1 m dicken, bald feineren bald gröberen Schichten des meist rötlichen Bimsteintuffes fallen mit 20 ° nach SO in St. 9 ein und umschliessen ausser Bimsteinstücken auch Trachytbomben bis zu 1 m Durchmesser.

Im Eingange zum grossen, jetzt allein noch betriebenen Steinbruch an der SO-Ecke des Berges, welcher der Rösche zunächst liegt, aber in einer grösseren Höhenlage wie diese, steht derselbe Tuff an.

Am O-Abhange beweisen die Trachytbomben in den Feldern und Wegen das Ausgehen der Tuffe.

Bei Scheid am N-Fusse des Stenzelberg s. der Strasse nach Heisterbacherrott, nahe dem Steine 4,5 schliesst eine etwa 10 m tiefe, schon teilweise verstürzte „Trassgrube“ unter lössähnlichem Gehängelehme die horizontalen Bänke von rötlichgrauem Tuff mit vielen weissen Brocken von Bimstein gut auf. Eingebettet finden sich darin vereinzelte bis 0,4 m grosse, eckige und gerundete Blöcke von Devongesteinen.

Am NW-Fusse schneiden die Strasse und die Thalbahn zwischen den Steinen 3,8 und 4,0 unter Löss tief in die rötlichen Tuffe ein, die sich bis zur Thalsohle durch

---

1) s. o. Gruppe 12. § 4.

den Wald verfolgen lassen. Im Bahneinschnitte zwischen den Steinen 3,8 und 3,9 gewahrt man deutliche Schichtung mit 5—10° Einfallen in St. 4 nach NO. Der Tuff enthält Bomben eines rötlichgrauen, in Bimstein übergehenden Trachyts sowie von zuckerkörnigem Sanidinit (mit Magnetit und Titanit) und gerundete Devonstücke.

Ausserdem zeigte sich der Tuff am W-Gehänge des Berges in der Schlucht zwischen Stenzelberg und Nonnenstromberg in einem wieder verstürzten Schurfe etwa 200 m von dem Strassensteine 3,8 entfernt, sowie in neu ausgehobenen Wassergräben der am Gehänge entlang führenden Strasse.

Ausser dem Gehängelehm verdecken die ausgedehnten Halden der um den Berg herumliegenden Andesitbrüche den Tuff.

§ 2. Wolkenburg-Andesit.

Sehr ausgezeichnet ist das schon beschriebene[1]) Gestein vom Stenzelberg durch das häufigere und ausgezeichnete Vorkommen der sog. Umläufer zwischen den gewöhnlichen, plumpen und senkrechten Absonderungspfeilern.

Nöggerath hat sie zuerst beschrieben und A. Goldfuss[2]) sehr gut abgebildet.

Einzelne hervorragend dicke Pfeiler haben nämlich eine ausgezeichnet schalige, cylindrische Absonderung. „Es löst sich nämlich zuerst eine Schale ab, welche nach aussen den eckigen Umriss der Säule hat, nach innen aber cylindrisch-concav erscheint und in dieser stecken dann umeinander lauter cylindrisch gewölbte, mehrere Zoll dicke Schalen, die meist zuletzt einen etwas festeren Kern derselben Trachytmasse einschliessen". Die angehauenen Pfeiler vergleicht Nöggerath im Aussehen mit grossen versteinerten Baumstämmen, z. T. von ihrer Rinde entblösst; und wirft die Frage auf, „wie mag es kommen, dass immer nur einige wenige Säulen diese Absonderung zeigen, während sich an den meisten danebenstehenden gar nichts

---

1) Erster Teil § 5. C. II. a.

2) Naturhist. Atlas; Düsseldorf 1826—32. **2.** 173.

davon wahrnehmen lässt! Verwitterung ist dabei allerdings im Spiele und begünstigt die Erscheinung, diese muss doch aber in der Natur der Masse ihre Begründung haben, sonst würden alle Säulen in gleicher Weise verwittern."

Die als unbrauchbar stehen gelassenen Umläufer ragen in den längst verlassenen Brüchen, namentlich an der N-Seite des Berges, wie Turmruinen empor und bezeichnen die ursprüngliche Höhe des arg zerstörten Berges; z. T. liegen sie auch umgestürzt auf der Sohle der Brüche.

Von den vielen, jetzt schwer zugänglichen Steinbrüchen ist seit Jahren nur noch einer in Betrieb, nämlich an dem SO-Gehänge. Dieser zeigt auch in seinem südlichen, bis 7 m tiefen Eingange an beiden Stössen die in den Berg steil einfallende Grenze von Andesit und Tuff. Bei den andern Brüchen liegt sie vermutlich unter den Steinbruchshalden verdeckt.

Den schönsten Grenzaufschluss gewährt die südlich von diesem Steinbruche, aber in einer tieferen Sohle angelegte, auf der Karte als Steinbruch gezeichnete, bis 12 m tiefe Rösche, welche bald mit Steinbruchsschutt verstürzt sein dürfte. Der jetzt noch deutliche Aufschluss sei deshalb näher beschrieben, kurz erwähnt haben ihn schon v. Dechen 1879 und Rauff.

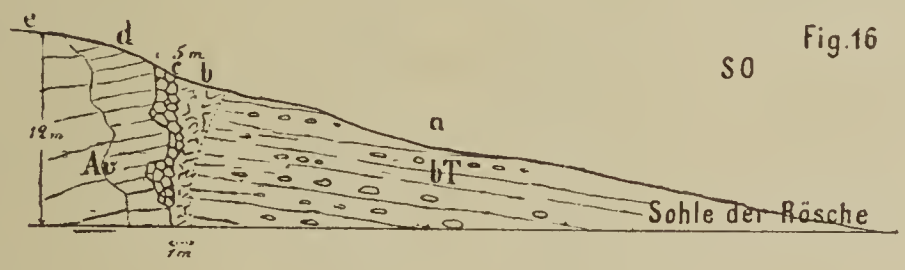


Fig. 16

Querschnitt durch die Grenze von Andesit und Trachyttuff in der Rösche am SO-Gehänge des Stenzelberg.
bT Normal-Tuff. Au Wolkenburg-Andesit.

a. Gutgeschichteter Bimsteintuff; Einfallen in St. 9 mit 20° SO (s. o. § 1).

b. Ungeschichteter, feinster, rötlicher Grenztuff mit einzelnen Andesitstücken; der Tuff ähnelt noch dem durchbrochenen Bimsteintuffe. Die Grenze zwischen beiden erkennt man von der Ferne an dem plötzlichen Aufhören der bis dahin deutlichen Schichtung und an der etwas dunkleren Farbe der Grenztuffe.

c. Ungeschichteter, gröberer Grenztuff mit zahlreichen ineinander gefügten, bald grösseren bald kleineren, an den Kanten gerundeten Brocken von Andesit. Der Andesit gleicht dem durchbrechenden (d und e), nur waltet in seiner Grundmasse die bräunliche Glasmasse stark vor. Diese hier und da auch fehlende Zone wird bis 1,5 m mächtig und enthält Nester und Gänge von braunem Opal [1]).

d. Kurz und dünn prismatisch abgesonderter, etwas feinschlackiger Andesit, an manchen Stellen 3 bis 4 m mächtig. Die dichte Grundmasse tritt mehr hervor und enthält mehr bräunliches, globulithisches Glas als der Andesit (e), deshalb ist das porphyrische Gefüge deutlicher.

e. Andesit, plump parallelepipedisch zerklüftet, beinahe kompakt, weicht vom Normal-Andesit des Berges nur dadurch ab, dass die Grundmasse noch etwas ausgedehnter und glasreicher ist, aber nicht so stark als in d.

Nach v. Dechen, der die Rösche wohl noch nicht so weit verstürzt kannte, werden in den Berg hinein in einiger Entfernung von der Grenze die Absonderungsflächen seltener und stellen sich starke senkrechte Pfeiler ein.

Das meist perl- bis rauchgraue Gestein ist von Rammelsberg analysiert:

SiO_2	59.22 %
Al_2O_3	13.59 „
Fe_2O_3	5.55 „
FeO	4.03 „
CaO	5.13 „
MgO	1.66 „
K_2O	4.64 „
Na_2O	5.31 „
H_2O	1.25 „
	100.38 %.

Löslich in Salzsäure fand er 13.97 %. Eine von mir aus-

1) Nach Bruhns lösen sich in Kalilauge 90.2 %, der in Salzsäure lösliche Rückstand liess nur Eisen erkennen; der Wassergehalt beträgt 4.47 %; u. d. M. besteht der Opal aus einer amorphen, farblosen Masse mit zahlreichen, meist rundlichen Anhäufungen von braunen Eisenverbindungen.

geführte Kieselsäurebestimmung eines ganz frischen Stückes ergab nur 57.63 %.

Das Vorkommen von grösseren, bis 10 cm langen und 3 cm dicken Hornblenden ist hier häufiger als an der Wolkenburg. Sie sind von Rammelsberg (I) und in meinem Laboratorium von M. Sämisch (II) analysiert worden:

	I	II
SiO_2	39.62 %	39.83 %
TiO_2	0.19 „	3.42 „
Al_2O_3	14.92 „	16.03 „
Fe_2O_3	10.28 „	5.68 „
FeO	7.67 „	6.49 „
MnO	0.24 „	—
CaO	12.65 „	11.47 „
MgO	11.32 „	11.25 „
K_2O	2.18 „	1.00 „
Na_2O	1.12 „	3.10 „
H_2O	0.48 „	1.92 „
	100.67 %	100.19 %

Vol.-Gew. = 3.266.

Die Hornblenden zeigen ab und zu in der Prismenzone Krystallausbildung. Ein von Hawes dem Universitäts-Museum geschenkter, allerdings nur 4 : 3 : 3 mm grosser Krystall hat dagegen die Kombination: ∞P {110}, $\infty \breve{P} \infty$ {100}, $\infty \breve{P} \infty$ {010}, oP {001}, $2 \breve{P} \infty$ {021}, $-P$ {111}, $-3 \breve{P} 3$ {131}, P {$\bar{1}$11}, $3 \breve{P} 3$ {$\bar{1}$31}; Sämisch hat daran den Spaltwinkel ∞P zu 124° 13′ 20″ gemessen, während er an anderen Stufen von hier 124° 11′ 10″ bis 124° 29′ 55″ im Mittel 124° 21′ 28″ gefunden hatte.

Diese meist frischen Hornblenden treten entweder vereinzelt oder vereint zu bis über kopfgrossen Concretionen auf. Letztere enden ziemlich plötzlich im hellen Normalgestein, und dieses zieht in Schlieren zwischen den wirr durcheinander gelagerten Hornblenden hindurch und dringt auch oft tief in dieselben ein. Solche Gesteinsschlieren sind manchmal reich an Tridymit.

Die Hornblendenester sind vielfach porös, die Poren sitzen nicht nur zwischen den Hornblenden, sondern auch mitten in denselben und enthalten manchmal hübsche Krystalle von schwarzer Hornblende, grüngrauem Augit, goldbraunem Biotit, Tridymit und nach v. Dechen auch Plagioklas, meist unter einem dünnen, opalartigen, weissen Überzuge; vom Rath hat die Krystalle für Sublimationsprodukte gehalten, sie sind aber wohl Ausblühungen in die Drusen, denn die gleichen Mineralien

nehmen auch als Gemengteile in den Hornblendenestern teil. Die von Hauchecorne darin beobachteten, ganz kleinen, rötlichen Krystalle dürften nach v. Dechen Pseudomorphosen sein, da sie grösstenteils hohl sind.

Vereinzelt kommen im Gesteine grössere Augite vor, jedoch niemals von der Grösse wie die Hornblenden, sie sind ringsum scharf ausgebildete Krystalle und lösen sich leicht aus dem Gesteinsverbande.

Der grösste Krystall im Universitäts-Museum misst 30, 20 und 15 mm nach den Axen c, b und a. Teils sind es einfache Krystalle, teils Berührungszwillinge nach $\infty P \infty$ {100}, teils polysynthetische Zwillinge nach demselben Gesetze, ihre Combination ist $\infty P \infty$ {100}, $\infty P \infty$ {010}, ∞P {110}, P {$\bar{1}$11}.

Sehr selten sind im Gesteine grössere Körner von Magnetit.

An grösseren Drusenräumen ist dieser Andesit ungleich ärmer als der von der Wolkenburg; das Universitäts-Museum besitzt 6 Stufen dieser Art von grosser Schönheit.

vom Rath hat eine derselben 1872 beschrieben; das Gestein ist so schlackig, dass die Gesteinsmasse nur die wenige Millimeter dicken Wandungen der Hohlräume bildet, welche mehr Raum einnehmen als die Gesteinsmasse.

Die zackigen, bis 25 mm grossen Hohlräume sind dicht bekleidet oder erfüllt mit Tridymitkrystallen, oft von schöner Ausbildungsweise, Klarheit und Grösse, zu ihnen gesellen sich einzelne kleine Oktaëder von Magnetit. Der Reichtum an Tridymit ist manchmal ganz erstaunlich. vom Rath vermutete, dass kieselsäurehaltige Lösungen oder Dämpfe den Tridymit abgesetzt haben[1]), ich halte ihn für Ausblühungen aus der Gesteinsmasse, in der man ihn auch reichlich u. d. M. erkennt. An einigen Stufen verläuft dieses schlackige Gebilde in das compakte Normalgestein.

Zwei Stufen von solchem „cavernösen Andesit“ der Universitäts-Sammlung zeigen eine etwas abweichende Ausbildungsweise. In die Poren ragen zierliche Krystalle von Hornblende, Biotit, Plagioklas, Tridymit und Magnetit, also von den Gesteinsgemengmineralien hinein. Sie sind von einer dünnen weissen Haut überzogen und vielfach bedeckt von Kalkspath. Nach Auflösen desselben kann man mit Kalilauge die weisse Haut, die vermutlich Opal ist, entfernen, es tritt dann die Schönheit der Krystalle hervor.

---

1) Die ganz kleinen Krystalle gruppieren sich zu 1—2 mm grossen Halbkugeln, sie sind auf der Etikette von Nöggerath als „Nierchen eines feldsteinartigen Fossils“ bezeichnet.

Vermutlich ist die Stufe mit Krystallen von „Andesin“ in den Poren neben Biotit und Pleonast, die Busz als Einschluss im Andesite des Stenzelberg beschrieben hat, ein ähnliches Gebilde. Die 2 bis 4 mm grossen, nach $\infty P \breve{\infty}$ {010} tafelförmigen Krystalle sind Zwillinge nach den Albit-, Periklin- und Karlsbader-Gesetzen. Angegeben werden: $\infty P \breve{\infty}$ {010}, $\infty P'$ {110}, $\infty' P$ {$\bar{1}$10}, $\infty P' \breve{2}$ {120}, $\infty P' \breve{3}$ {130}, $\infty P \bar{\infty}$ {100}, $o P$ {001}, $,P, \infty$ {10$\bar{1}$}, $2,P, \bar{\infty}$ {20$\bar{1}$}. Auf $\infty P \breve{\infty}$ bildet die Schwingungsrichtung mit der Kante $o P : \infty P \breve{\infty}$ —7 bis $7^1/_2{}^0$.

Volumgewicht = 2.66.

Die von H. Vogelsang im Andesite von Kelberg beobachteten, schwarzblauen, körnigen Nester fand Derselbe auch bis nussgross im Stenzelberg; sie sind ein an Bisilicaten und Erz reiches Gemenge von Plagioklas, Hypersthen, Biotit, Magnetit und spärlich Apatit. Auch Vogelsang ist geneigt, diese Nester für Ausscheidungen zu halten.

Als Einschlüsse finden sich Bruchstücke von rauchgrauem, rissigen Quarz, teils fest mit dem Andesite verwachsen, teils mit Drusen auf der Grenze, in denen Tridymit sitzt (Universitäts-Sammlung). Zirkel beobachtete darin flüssige Kohlensäure. Nach Dannenberg haben diese Quarze nicht die Contaktzone wie in den Basalten, sie liegen bald unverändert im unveränderten Andesite, bald hat sich Glas um den Quarz gebildet, das Mikrolithen von Feldspath, Hornblende?, Korund ausgeschieden hat.

Die teils als Einschlüsse, teils als Ausscheidungen gedeuteten, meist dunkleren Partien kommen im Stenzelberg häufig vor; näher beschrieben hat Dannenberg als „Einschlüsse“ ein feinkörniges, undeutlich schiefriges, hellgrünliches Gemenge von Augit und Feldspath mit etwas Magnetit und Glimmer, sowie körnige Feldspathgesteine mit Korund, Andalusit, Sillimanit, Cordierit, Magnetit, Ilmenit, Rutil, Pleonast, ganz untergeordnet z. T. auch Quarz.

Nach v. Dechen sind im Andesite 2 Zoll bis 1 Fuss mächtige Gänge von gelbem und braunen Opal[1]) mit traubenförmigem, weissen Chalcedon in Hohlräumen, sowie Klüfte, welche

---

1) Solchen Opal hat Schnabel analysiert:

SiO_2	93,58 %	91,44 %	Glühverlust 5,67 %	7,02 %
Al_2O_3	0,33 „	0,89 „		
Fe_2O_3	5,92 „	7,06 „	Vol.-Gew. = 2,099	2,049
MgO	0,17 „	0,34 „		
K_2O	Spur	0,27 „		
	100,00 %	100,00 %		

mit weissem und gelbgrünen Opal überzogen sind, vorgekommen, ebenso bis 8 Zoll mächtige Gänge von Bol von brauner oder ölgrüner Farbe, vielleicht Verwitterungsprodukte auf Absonderungsklüften.

§ 3. Basalttuff.

Das Auftreten von „Basaltconglomerat“ am Sattel zwischen Stenzelberg und Weilberg haben Zehler und v. Dechen schon beschrieben, der Letztere auch das Vorkommen am Gr. Weilberg im Hornay'schen Stolln.

An allen Punkten umgiebt der Basalttuff als Grenztuff die Ausbrüche von Basalt, so dass die einzelnen Vorkommnisse am besten mit den Basalten zusammen besprochen werden.

§ 4. Basalte.

a. Ungleichkörniger, gemeiner Basalt.

Aus solchem besteht die hochinteressante Kuppe des Gr. Weilberg.

Von allen Kuppen im Gebirge zeigt diese wohl am schönsten und regelmässigsten die meilerartige Anordnung der Säulen, fast immer winkelrecht zu der trichterförmigen Grenze (Fig. 17).

Mit Ausnahme des N-Abhanges, wo keine Steinbrüche sich befinden, sind die Lagerungsverhältnisse durch den mit jedem Jahre bedeutender gewordenen Steinbruchsbetrieb in ausgezeichneter Weise aufgeschlossen.

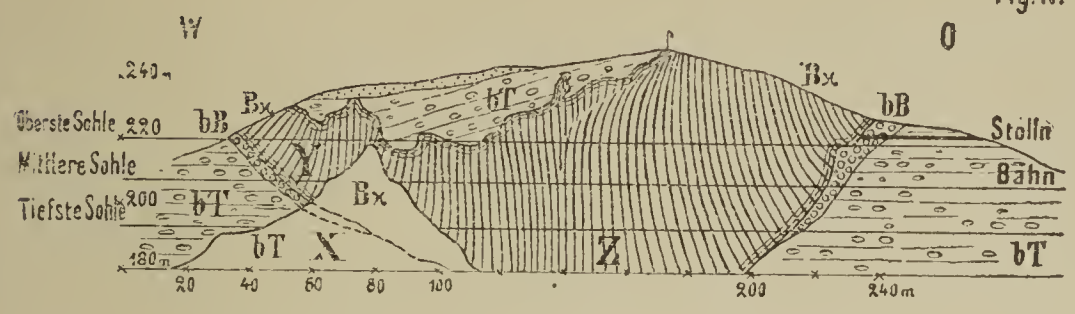
Da zu befürchten ist, dass die Aufschlüsse durch den Betrieb bald wieder verschwinden oder wenigstens undeutlicher werden, dürfte es sich empfehlen, die bisherigen Aufschlüsse näher darzustellen. Ein erhöhtes Interesse gewinnt dieser Basaltdurchbruch durch die von ihm emporgehobene Scholle von Trachyttuff[1]).

Der seit langem bestehende Hauptbruch liegt an der S-Seite des Gipfels und wird in drei Sohlen betrieben. Die Figuren 17 und 18 geben ihn im Aufriss und Grundriss.

---

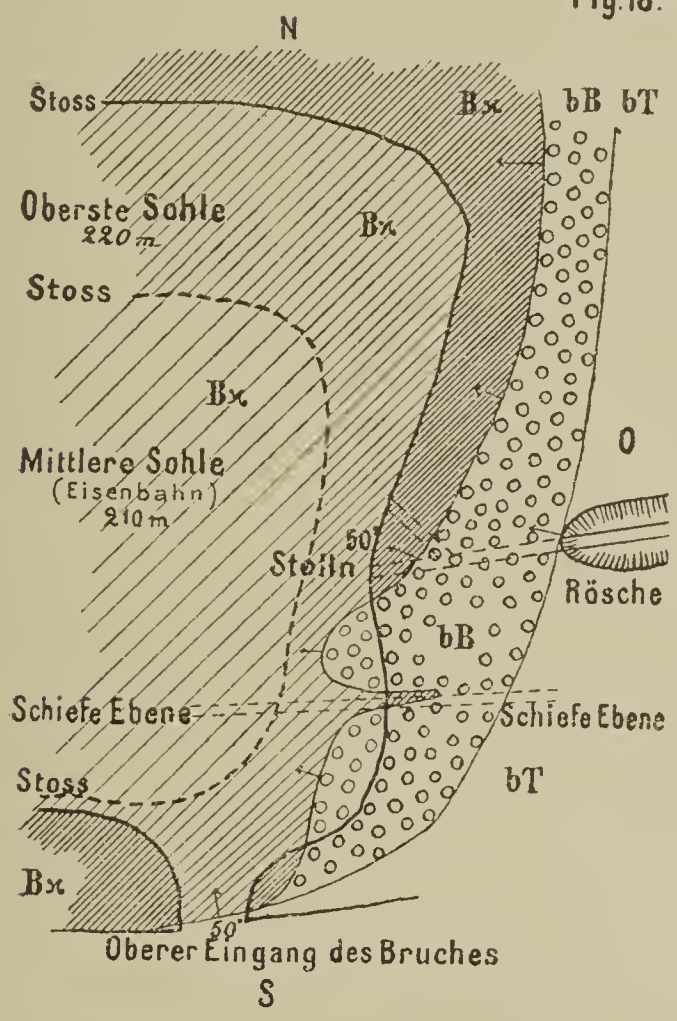
1) s. o. diese Gruppe. § 1.

Fig. 17.



Querschnitt durch den Gr. Weilberg.
bT Normal-Tuff. bB Basaltgrenztuff. Bk Basalt. Z Hauptbruch. Y Westbruch. X Noch nicht abgebauter Riegel zwischen diesen beiden Brüchen.

Fig. 18.



Grundriss der östlichen Hälfte des Hauptbruches im Gr. Weilberg.
bT Normal-Tuff. bB Basaltgrenztuff. Bk Basalt.

Am S-Stosse liegen die beiden Eingänge zum Hauptbruche. Der schon etwas verfallene Eingang in der obersten Sohle in der SO-Ecke durchquert die in St. 11—12 mit 50° nach N einfallende Grenze von Basalt und Bimsteintuff, Grenztuff konnte dazwischen nicht gefunden werden.

Der jetzige Haupteingang in der mittleren (Bahn-) Sohle durchschneidet den horizontal geschichteten, weissen, liegenden Bimsteintuff auf 70 Schritte Erstreckung in bis 10 m hohen Wänden. Der ungeschichtete, rothe Grenztuff, der an einzelnen Stellen auch fehlt, ist hier höchstens 1 m mächtig und z. T. der Basaltgrenze parallel plattig abgesondert.

Die Basaltgrenzfläche fällt hier in St. 2 mit 70—75° nach N ein, verflacht sich aber nach der Tiefe. Der Grenze zunächst ist der Basalt auf 1—1,5 m Erstreckung plattig, dann schön säulenförmig abgesondert.

Am O-Stosse ist der Grenztuff sehr mächtig entwickelt und in der obersten Sohle freigelegt (Fig. 18). In der mittleren Sohle ist der Basalt noch nicht bis auf den Grenztuff fortgebrochen.

Die Grenze zwischen Basalt und Grenztuff verläuft unregelmässig mit Ausweitungen des Tuffes nach W und Einbuchtungen nach O. An der zur Förderung des Steinbruchsabfalles angelegten, schiefen Ebene greift von unten her eine 5—6 m mächtige, verwitterte Basaltapophyse in den Grenztuff ein.

In dem 48 m langen Abfuhrstolln in der obersten Sohle, der nach O in eine 50 m lange Rösche[1]) ausmündet, hat die durchquerte Basaltschale 5 m Dicke, die Basaltgrenze fällt mit 50° nach NW in St. 9 ein; der darunter folgende Grenztuff hat 30 m Ausdehnung und gerade am O-Mundloche des Stolln liegt darunter der fast horizontal geschichtete, weisse Trachyttuff.

Hier ist die Grenze zwischen Grenztuff und Trachyttuff auf 6—8 m Höhe blossgelegt, sie fällt in St. 11 mit 20—30° nach N ein und ist scharf, aber unregelmässig gestaltet. Die tiefsten Grenztuffe enthalten noch viel Trachytmaterial, die oberen bestehen fast nur aus meist groben Basaltbomben und Schlacken.

Die am O-Stosse des Hauptbruches rötlichbraunen Basalttuffe sind ungeschichtet, meist grob und plump im Gefüge und

1) s. o. diese Gruppe. § 1.

bestehen aus den feinsten und bis 0,75 m grossen, gut verfestigten Basalttrümmern. Die grossen Basaltbomben zerfallen beim Verwittern in kirschkerngrosse Graupeln und sind teils kompakt, teils schlackig. Zwischen dem basaltischen Material finden sich auch gerundete Devonstücke und z. T. recht grosse Trachytbomben. Unregelmässige Adern und Nester von grünlichem, serpentinähnlichen „Steinmark“ und von Opal durchziehen mehrfach den Basalttuff namentlich in der Nähe des Basaltes, und erfüllen auch die Poren der Basaltschlacken.

Der auf etwa 150 m Erstreckung und bis 40 m Höhe frei liegende N-Stoss zeigt in schönster Weise die Auflagerung des hangenden Tuffes auf dem Basalt und einen fast vollständigen Querschnitt durch den Berg von W nach O (Fig. 17).

Die scharfe Basaltgrenze verläuft sehr unregelmässig und zwar im grossen Ganzen muldenartig, an ihr ist der etwas schlackige Basalt zunächst plattig abgesondert und meist stark verwittert, doch folgt bald darauf der frische Säulenbasalt. Der bis gegen 12 m dicke hangende Tuff ist so verfestigt, dass er selbst bei dieser Höhe in senkrechter Felswand standfest ist; seine deutlichen Schichten sind mit 30° in St. 8—9 nach W geneigt. Ein Grenztuff konnte an der fast überall freigelegten und zugänglichen Basaltgrenze nicht gefunden werden, auch keine vereinzelten Basaltstücke im Trachyttuffe.

Verwitterte Apophysen des Basaltes ziehen in den Tuff hinein, ohne dessen Schichtung zu beeinflussen.

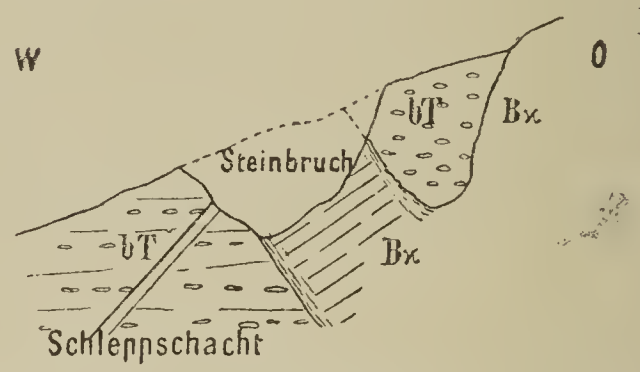
Am W-Ende des „Hauptbruches“, nur durch einen noch nicht abgebauten Riegel (X in Fig. 17) von ihm getrennt, liegt der kleinere, gleichfalls noch betriebene Westbruch Y.

Derselbe entblösst den Basalt zwischen hangendem und liegenden Tuffe, so dass der Basalt als ein etwa 20 m mächtiger, nach NO einfallender Gang erscheint. Die Säulen fallen in St. 4—5 mit 75° nach SW ein; das untere, im und am Eingange entblösste Salband fällt in St. 5 nach NO ein, darunter liegt wie im „Hauptbruche“ geröteter, parallel der Grenze plattig abgesonderter, bis 1 m mächtiger Grenztuff und darunter der Trachyttuff.

Der hangende Tuff am N-Stosse ist nur wenig mächtig, fehlt auch hier und da, weil die Oberfläche des Basaltes auch hier sehr unregelmässig gestaltet ist; Grenztuff konnte hier gleichfalls nicht gefunden werden.

Nördlich vom „Westbruche“ liegt im Walde versteckt der jetzt ganz verwachsene Hornay-Bruch.

Fig. 19.



Querschnitt des Gr. Weilberg im Hornay-Bruche.
bT Trachyttuff. Bκ Basalt.

An seinem, im liegenden Bimsteintuffe stehenden W-Stosse befindet sich der noch offene Schleppschacht zu dem Hornay'schen Stolln [1]). Dieser rötliche Tuff zeichnet sich durch Zusammenhalt und Gleichförmigkeit des Kornes aus, so dass man damals hoffte, er könne sich für technische Zwecke (Backofenstein) eignen.

Die Scheide gegen den, in den Berg einfallenden Säulenbasalt ist im Bruche nicht mehr aufgeschlossen. Am unzugänglichen, steilen O-Stosse sieht man über dem Basalte den weissen, hangenden Tuff und noch höher am Gehänge den Basalt des Gipfels aus ihm hervorragen.

Gleich n. von diesem Bruche liegt die grosse Halde eines mit langer, schmaler Rösche tief in den Berg eindringenden, eingestellten NW-Bruches.

In dieser meist verstürzten, kaum noch zugänglichen Rösche steht gelblichbrauner Bimsteintuff unmittelbar unter dem verwitterten Basalt an. Die Grenze fällt mit 60° in St. 5 nach O ein; Grenztuff war hier nicht zu finden. Der Lage nach kann dieser Tuff nur für das N-Ende der hier in den Basalt eingeklemmten Tuffscholle gehalten werden.

---

1) s. o. diese Gruppe § 1.

Der in der Mitte des Gipfels befindliche, längst verlassene NO-Bruch hat nach den Ermittelungen durch E. Kaiser seinen Zugang von O her und wird vom „NW-Bruche“ durch eine an der Oberfläche vielleicht 12 m dicke Basaltwand getrennt. So viel in dem stark verstürzten Bruche zu sehen war, steht derselbe ganz im Basalte.

Der um die W- und N-Seite des Berges führende Waldweg durchschneidet an dem NW-Gehänge eine rippenartige Ausweitung des Basaltes von 18 Schritten Breite. Da die Säulen am Wege, den der Basalt wohl kaum überschreitet, mit 30° nach NW in St. 8 geneigt sind, dürfte hier die Basaltgrenze mit 60° in St. 8 nach SO einschiessen. Beiderseits vom Basalte steht in der Böschung der Grenztuff an.

Das Gestein des Gr. Weilberg enthält an accessorischen Gemengteilen Sapphir, Zirkon, beide in Körnern und Krystallen, und häufig Stücke des sog. Glanzspath, teilweise fein durchsetzt mit Magnetkies.

vom Rath stellte an jenem bis dahin unbekannten Minerale die mit Perlmutterglanz verbundene Spaltbarkeit nach einer Richtung fest, bestimmte die Härte zu 6—7, das Volumgewicht zu 3.15, die Zusammensetzung des unschmelzbaren Minerals zu:

SiO_2	36.7 %
Al_2O_3	57.9 „
Fe_2O_3	4.4 „
MgO	0.7 „
CaO	0.8 „
	100.5 %

und nannte es cyanitähnlich. Erst Sandberger[1]) und Bleibtreu erkannten darin den Sillimanit. Das spricht mehr für Einschluss als für Ausscheidung.

Mit dem Basalte fest verwachsen fand sich im „Hauptbruche“ eine unregelmässige, scharf begrenzte, körnige Concretion von Feldspath; die meisten, 1—2 mm grossen, dicht aneinander schliessenden Körner sind Plagioklas, einige ungestreifte, zonar gebaute, mit wandernder Schwin-

1) Geol. Ges. 1883. **35**. 501.

gungsrichtung wohl Orthoklas. Die an den Basalt anstossenden Körner enthalten dessen Mikrolithen von Augit und Magnetit in grösserer Menge als die centralen.

Einschlüsse von Devonschiefern und Basaltjaspis giebt v. Dechen an, Weiss Trachytstücke „an der Contactfläche im Basalt“ [1]). Dannenberg beschreibt einen Einschluss von gefrittetem Sandsteine, der fest mit dem Basalte verwachsen ist. Er besteht aus Quarzkörnern in einer farblosen, rissigen Glasmasse, die feinstfaserige Sphärolithe mit Interferenzkreuzen und Kryställchen von Rutil enthält.

An Drusen ist der Basalt sehr arm, sie besitzen vielfach als ersten Absatz eine dünne, knospige Rinde einer serpentinähnlichen Substanz und im Innern radialfaserigen Aragonit. v. Lasaulx glaubte Gismondin in einer Druse erkennen zu können.

Bei einem Besuche des „Hauptbruches“ 1898 erhielt ich aus dem tiefsten Basalte eine sehr grosse Druse mit so schönen und grossen (12 mm) Durchkreuzungs-Vierlingen von Phillipsit ∞P {110}, $\infty \breve{P} \infty$ {010}, oP {001}, wie sie sonst wohl noch nirgends gefunden sein dürften [2]); sie erreichen die Schönheit der Harmotom-Krystalle vom Andreasberg. Auch zierliche Krystalle von Natrolith ∞P {110}, P {111} sind neuerdings gefunden worden.

b. Porphyrischer, gemeiner Basalt.

Der unterste, am W-Gehänge des Gr. Weilberg neuerdings angelegte Waldweg durchschneidet auf etwa 100 m sichtbar Basalttuff. In der Mitte setzt eine saiger einfallende, fast 1 m mächtige Basaltader darin auf, deren Richtung aber nicht zu ermitteln war. Vermutlich bilden beide zusammen, Basalt und Tuff, einen Gang im Trachyttuffe, wie solchen v. Dechen 1862 aus dem nahen Hornay-Stolln [3]) beschrieben hat:

„In dem Stolln, der ebenfalls in Trachytconglomerat angesetzt ist, zeigt sich schon in geringer Entfernung von dem Anfange eine starke Kluft, hinter welcher Basaltconglomerat auftritt. Auch die andere, östliche Begrenzung dieses Basaltconglomerats schneidet scharf gegen das Trachytconglomerat

---

1) Vermutlich im Grenztuffe.
2) Jetzt eine Zierde des Universitäts-Museum.
3) s. o. diese Gruppe § 1.

ab, so dass es völlig den Anschein gewinnt, als habe der Stolln hier einen mächtigen, im Trachytconglomerat aufsetzenden, mit Basaltconglomerat erfüllten Gang durchfahren. Weiter gegen O vermindert (verändert?) sich dagegen das Trachytconglomerat immer mehr und mehr durch Aufnahme von Basaltstücken und geht dadurch in das ausgezeichnet feste Basaltconglomerat über, in welchem augenblicklich das Ort des Stollns steht."

Der Kl. Weilberg besteht aus Basalttuff mit Basaltkernen. Die Strasse nach Heisterbacherrott durchschneidet zwischen den Steinen 4,2 und 4,4 diesen Rücken. An beiden Ausgängen dieses Einschnittes wird der dunkle Basalttuff von hellem Trachyttuffe begrenzt. Jetzt sind beide Böschungen zum grösseren Teile verstürzt und bewachsen. Nach v. Dechen, der den frischen Anschnitt noch gesehen hat, schnitt hier wie im Hornay-Stolln das „Basaltconglomerat" scharf und ohne Übergang gegen das Trachytconglomerat ab.

Schon Horner und Zehler haben angegeben, dass dieser Basalttuff von Basalt durchsetzt wird. Nach v. Dechen waren hier früher drei nahe beisammen liegende Basaltgänge sichtbar, die durch den Bau der neuen Strasse später verstürzt wurden.

„Dieselben streichen in St. 12 und fallen wahrscheinlich sehr steil gegen O ein: der westliche und östliche besitzen eine Mächtigkeit von 5 Fuss, der mittlere von 8 Fuss; der westliche ist vom mittleren 5 Fuss, der östliche von demselben 14 Fuss entfernt."

Jetzt gewahrt man an der verwachsenen, nördlichen Strassenböschung nahe dem Steine 4,3 im Basalttuffe nahe bei einander drei 0,5 bis 1 m dicke Basaltgänge oder Apophysen, kann aber ihre Lagerungsverhältnisse nicht mehr erkennen.

Der Basalttuff wird auch unter Trachyttuff angeschnitten von dem Einschnitte der Abfuhrbahn des Gr. Weilberg[1]).

Ferner ist derselbe durchschnitten vom Eingange zum Steinbruche am Kl. Weilberg.

---

1) s. o. diese Gruppe § 1.

Die unregelmässige Basaltgrenze fällt hier in St. 3 mit 60—90° nach NO ein; zu unterst sind die Basaltsäulen plump, unregelmässig, porös bis schlackig, stark angewittert, weiter von der Grenze ab 0,2—0,3 m dick und von grosser Regelmässigkeit. Am NO-Stosse des Bruches stossen sie fiederartig gegeneinander, sind bogenartig gekrümmt und zugleich flach bis horizontal gelagert.

Dannenberg beschreibt als „Einschlüsse" bis über 10 mm grosse, scharfkantige Spaltstücke von „Feldspath".

Eine Stufe im Universitäts-Museum enthält einen Einschluss von verglastem Sandstein. Zwischen den Körnern von Quarz (neben einzelnen von Orthoklas und Plagioklas) mit vielen Gasporen und vereinzelten Zirkonkrystallen zieht sich das zu Glas eingeschmolzene Bindemittel. Das klare, aber bräunliche Glas enthält sehr vereinzelte Augitmikrolithen, nur an der scharfen Grenze gegen den Basalt sind die Augitmikrolithen zahlreicher.

c. Nicht wieder aufgefundener Basalt.

v. Dechen beschreibt 1861 einen Basaltgang im Andesit in einem Steinbruche an der NO-Seite des Stenzelberg.

Derselbe streicht nach v. Dechen in St. $10^3/_4$ und fällt nahezu senkrecht ein, bald etwas gegen SW, bald gegen NO geneigt. Am S-Stosse ist er 3 Fuss mächtig, folgt den Absonderungsflächen der Andesitpfeiler und umschliesst einen solchen am N-Stosse.

§ 5. Diluvium.

Es findet sich in diesem Gebiete nur der Gehängelöss in meist sehr reiner Ausbildung.

Wie schon in dem Gebiete der Thalkessel von Heisterbacherrott hervorgehoben ist [1]), kommt derselbe nur auf der W-, nicht auf der O-Seite des Stenzelberg-Weilberg-Rückens vor in den beiden, nahe der Abtei Heisterbach sich vereinenden Schluchten. Er geht bis 200 m Meereshöhe und erreicht an manchen Stellen 4 m Dicke.

---

1) Gruppe 14. § 8.

§ 6. Alluvium.

Die Tuffgehänge an der O-Seite des Rückens sind mit sehr reinem, steinfreien Gehängelehm oft von beträchtlicher Dicke bedeckt [1]).

16. Gruppe Dollendorfer Hardt [2]).

Im N scheidet ein Thälchen diesen Berg von dem Papels- und Jungfernberg, im O eine Schlucht von der Kasseler Heide; die Begrenzung nach S erfährt er durch das Heisterbachthal und nach W durch das Rheinthal. In diesem Bezirke liegen: Am Stein [3]), auf der Hölle [4]), Finnchen [5]), Herrchenröttchen [6]), Hüstenberg [7]), Hungskuhle [8]), Oberdollendorf, Römlinghoven [9]).

1789. Nose, **1.** 82—83.
1805. Wurzer, 13—14.
1837. Zehler, 19, 59, 60—62.
1861. v. Dechen, 18, 21, 22, 23, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 36, 60, 143, 147, 154, 156, 160, 224, 225—26, 227, 258, 261, 270, 274, 315, 420.
1872. Gurlt, 17.
1873. Laspeyres, Tscherm. Mitt. 1875, 116—19, Taf. 7, Fig. 7 u. 8.
1884. v. Dechen, Erl., **2.** 122, 127, 601.
1887. Schlüter, Nied. Ges., **44.** 125–26.
1894. Zirkel, Petr., **2.** 891—93.
1897. Heusler, 13. 14, 55, 87.
1897. Kaiser, Nat. Ver., **54.** 81, 85—86, 96, 97, 98, 100—101, 102, 103, 106, 109, 114, 149, 157, 161, 166, 169, 173—74, 181, 190.

---

1) I. Teil. 1. und II. Teil. Gruppe 14. § 9

2) Haartberg oder Haart bei Nose und Wurzer; Dollendorfer Haard bei Zehler.

3) Kleine Basaltkuppe am S-Fusse des Berges.

4) Vorberg n. von Oberdollendorf am SW-Gehänge.

5) Distrikt am Ausgange der Schlucht von Römlinghoven, „im Finnchen“ bei Zehler.

6) Vorberg an dem NW-Gehänge, ö. von Römlinghoven; auch Hergenröttchen.

7) Vorberg am S-Gehänge.

8) Walddistrikt an dem O-Gehänge.

9) Rümlingshofen bei Zehler; Römmlinghofen bei Schlüter; fälschlich Rümlinghausen bei Heusler; Remlichhofen, v. Dechen 1828; Römlinghofen, v. Dechen 1861.

Von dem nach S gerückten Gipfel aus verflacht sich der glockenförmige Berg allmählich nach N in das Plateau des Jungfernberg und der Kasseler Heide, mit dem die Dollendorfer Hardt in einem nur 300 m breiten Riegel von wenig über 180 m Meereshöhe auf das innigste verbunden ist.

§ 1. Devon.

Dasselbe bildet an der W- und S-Seite die Vorberge der eigentlichen Kuppe, es erhebt sich an dem S-Gehänge bis gegen 160 m Höhe und sinkt von hier nach N und O ab. Im Rheinthal verschwindet es im Hohlwege am O-Ausgange von Römlinghoven unter den Alluvionen bei 75 m Höhe. Im Heisterbachthal steht es noch bei 120 m im Bache an. Die Hohlwege und Seilbahnen durch die Weinberge, die Einschnitte der Heisterbacherthal-Bahn und der Fussweg von Oberdollendorf nach Heisterbach am S-Fusse der Dollendorfer Hardt bieten reichliche Aufschlüsse.

Einfallen der Schichten:

Auf der Hölle n. von Oberdollendorf . . . . . in St. $10^1/_2$. 40^0 nach SO (v. Dechen).

Im Einschnitte der Thalbahn n. von Oberdollendorf . . in St. 9. $40-45^0$ nach SO.

Nach v. Dechen sind auf kohlehaltige Schiefer am Abhange oberhalb Oberdollendorf früher Versuche zur Auffindung von Steinkohlen gemacht worden, aber immer ohne Erfolg.

„Zwischen Römlinghoven und Vinxel“ giebt v. Dechen in einem zu Thon umgewandelten Schiefer Rensselaeria stringiceps Fr. Römer an, und Schlüter beschreibt von derselben Stelle (Gr. Wildermann (3)) zwei Stücke des Panzerfisches Scaphaspis Bonnensis sp. n.

Auf dieser Grube am O-Ausgange von Römlinghoven hat ein Bergbauversuch auf Thoneisenstein stattgefunden, ebenso am unteren Gehänge des Hüstenberg und im Heisterbachthal auf der Mutung Adelheid (4).

§ 2. Liegende Tertiärschichten.

Wo die Gehänge der Vorberge sich verflachen, liegen die Thon-, Sand- und Quarzitgruben, die in den letzten Jahren sich sehr ausgedehnt haben.

Im „Finnchen“ befinden sich zu beiden Seiten des Baches die jetzt meist verstürzten Thongruben, in denen zu Anfang des vorigen Jahrhunderts neben Gruppen von Eisenkies $\infty O \infty$ {100}, die schönen, grossen Krystalle und fächerförmigen Aggregate von Gyps gefunden worden sind, welche ich beschrieben habe[1]).

Nach Zehler lagen über dem Thone Braunkohlensandsteine. Nach v. Dechen enthielten die Thone Thoneisensteine, dieselben sind vermutlich Überbleibsel des darunter anstehenden, eisenschüssigen Devon.

Die einzige, noch offene Thongrube zwischen Römlinghoven und Broich, also zur Gruppe Oberkassel gehörig, zeigt nach Kaiser das Profil:

Thoniger Sand mit Schnüren von Quarzconglomerat } quarzige Schichten.
Quarzconglomerat.
1 m Thon,
0,2 m Braunkohle[2]) } thonige Schichten.
3,0 m Thon

Holzreste im Thone fand er in Doppelschwefeleisen (Markasit?) umgewandelt.

In der inzwischen eingestellten Grube sind die quarzigen Schichten nicht mehr wahrzunehmen. Jetzt zeigt der teilweise verstürzte Stoss den Thon bedeckt teils von Trachyttuff, teils von Diluvialsand und zu oberst von Gehängelehm.

Am Herrchenröttchen sieht man in den Gruben und in den von Römlinghoven dahinführenden Hohlwegen unter diluvialer Bedeckung den Thon z. T. unter den quarzigen Schichten.

Kaiser giebt aus diesen Gruben das Profil:

Löss
Sand } Diluvium;
5—6 m grobe Sande und Conglomerate, durchzogen von feineren Lagen;
2 m weisse, sandige Thone mit einzelnen kleinen kalkigen Knoten;

---

1) Die klaren Krystalle sind bis 16 cm gross, prismatisch nach c und zeigen die Flächen: $\infty P \infty$ {010}, ∞P {110}, $-P$ {111}, seltener P {$\bar{1}11$}, $P \infty$ {$\bar{1}01$}, $^1/_3 P \infty$ {$\bar{3}01$}, $^1/_3 P$ {$\bar{1}13$}, $-P \infty$ {101}, $\infty P \infty$ {100}. Zuerst erwähnt wurden sie von Zehler.

2) v. Dechen giebt drei schmale Braunkohlenstreifen von etwa $^1/_2$ Fuss Stärke in diesem Thon an.

0,5—1,5 m grobe Sande, nach unten in feinere Sande übergehend;

10 m blaugraue, plastische Thone.

Das Liegende bildet ein braungefärbter, oft sandiger Thon, welcher nach Aussage der Arbeiter auf Devon liegt. Nach Analogie mit anderen Gegenden (z. B. Ittenbach und Remagen) halte ich diese eisenschüssigen, bald sandigen, bald thonigen Lagen für verwittertes Devon, aus dem dann wohl auch die durch v. Dechen angeführten Thoneisensteine stammen. Auch in diesen Thonen fand Kaiser in Markasit (?) umgewandelte Holzreste und im Schlämmrückstande Quarz, Feldspath, Muscovit, Granat, Korund, Rutil, Turmalin, Zirkon ($\infty P . \infty P \infty . P$).

An diese Gruben schliessen sich jetzt die noch höher am W-Gehänge der Dollendorfer Hardt durch Drahtseilbetrieb aufgeschlossenen grossen Gruben.

Der sehr mächtige Thon hat hier eine höckerige Oberfläche und deshalb sehr ungleiche Mächtigkeit. In den Schlämmrückständen fand Kaiser: Quarz, Feldspath, Muscovit, Rutil, Zirkon.

Die quarzigen Schichten darüber sind meist Sande, wechselnd und übergehend in feinen Kies. Sie zeigen nur unregelmässige Schichtung, aber oft gute Triebsandstruktur. Ab und zu finden sich darin auch kleinere, meist feinkörnige Quarzitblöcke. Noch buckeliger, oft riffartig ist die Oberfläche der quarzigen Schichten gegen den Löss, der oft sackartig in das Tertiär niedersetzt.

Noch etwas höher liegen die tertiären Schichten am S-Gehänge.

Wo der Fussweg, auf der Karte über dem „n“ in Dollendorf, das Knie macht, fand ich einen Schurf, und zwischen dem „d“ und „o“ in Dollendorf einen 4—5 m tiefen Schacht mit Halde, nach deren Bestande der Schacht oben in den quarzigen, tiefer in den thonigen Schichten stehen muss.

Von hier aus sinken nun wieder diese Schichten hinab in das Heisterbachthal, wo sie am SO-Fusse des Berges oberhalb der obersten Mühle „am Stein“ anstehen, und wo die Quarzite auch gebrochen zu sein scheinen.

§ 3. Trachyttuff.

Der Normal-Tuff ist nur an wenigen Stellen aufgeschlossen, trotzdem unterliegt es keinem Zweifel, dass er durch den ganzen Berg fortzieht.

Den besten Aufschluss findet man am S-Gehänge im Walde etwas oberhalb des Fussweges, der vom obersten Ende von Oberdollendorf durch die Weinberge um die O-Seite des Berges herumführt, und an einem kleinen Steinbruchsversuche nicht weit oberhalb der dortigen Tertiär-Aufschlüsse.

Auf der O-Seite des Berges, an der Hungskuhle, geben Nose, Zehler und v. Dechen den Tuff an, auch Kaiser beobachtete ihn dort im Walde an einigen Stellen, z. B. an dem scharf ausgeprägten Vorberge am SO-Gehänge. An dem Fusse dieses Vorberges in den Feldern ist der Tuff gleichfalls neben Löss zu sehen.

Nach v. Dechen fanden sich an der Hungskuhle im Trachyttuffe Basaltstücke und kantengerundete Devonstücke, ferner Gänge von Opaljaspis und braunkohlenartiges, fossiles Holz.

§ 4. Basalttuff.

In beiden Eingängen zu dem Steinbruche an der W-Seite des Berges, namentlich im südlichen Haupteingange, liegt unmittelbar unter dem ungewöhnlich flach, mit 20—30° in St. 7 nach O einfallenden Basalte ein ungeschichteter, dunkler Basalttuff, der an die unteren Stromschlacken eines Lavastromes erinnert; trachytisches Material findet sich dazwischen selten, häufiger Opalnester, besonders nahe dem Basalte.

Nach dem Ausgange des Bruches hin, also mit der Tiefe, wird der Tuff heller durch die Zunahme und schliesslich durch das Vorwalten des trachytischen Materials. Der ohne Zweifel darunter anstehende Trachyttuff ist in den Eingängen nicht angeschnitten.

Ferner erkennt man den dunklen Basalttuff im Ausgehenden an dem steilen S- und SO-Gehänge des Berges unterhalb des basaltischen Gipfels und oberhalb des in der Nähe aufgeschlossenen Trachyttuffes.

§ 5. Basalte.

a. Ungleichkörniger, gemeiner Basalt.

Wegen der Spärlichkeit der Aufschlusspunkte musste auf der Karte die Basaltgrenze hauptsächlich nach dem Wechsel der Geländeformen gezogen werden.

An der Spitze des Berges und an ihrem steilen Abfalle nach S steht der Basalt wohl zwischen den grossen Blöcken an.

Im Steinbruche am W-Gehänge ist der Basalt an der Grenze plattig, bald darauf säulenförmig zerklüftet. Die obersten 4—5 m mächtigen, nach unten gegen den Säulenbasalt ziemlich scharf und horizontal begrenzten, ungegliederten Basaltmassen bestehen aus kugeligen, zu Grus verwitterten, schlackigen Blöcken und sehen manchen sehr groben Grenztuffen ähnlich. Man könnte sie für die, einen Lavastrom auf der Oberfläche begleitenden Stromschlacken halten.

Überhaupt hat die Basaltmasse der Dollendorfer Hardt eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit einem Lavastrome, wo derselbe aus dem Krater austritt, wofür auch ihre nach N verlängerte Form spricht. Die topographischen Verhältnisse würden die Annahme wohl gestatten, dass sich die Basaltlava der Dollendorfer Hardt noch weiter nach N ergossen und auf den zuvor ausgeworfenen Basalttuffen eine Decke gebildet habe, von der die am Jungfern- und Papelsberg bekannten Basalte Reste sind[1]). Die dürftigen Aufschlüsse sind aber nicht zu einer sicheren Beurteilung der Lagerungsverhältnisse angethan.

Der Basalt aus dem Bruche führt ab und zu körnige Nester von Olivin und Augit, seltener solche von Magnetit. v. Dechen giebt noch Glanzspath und Quarz an.

Auch am N-Ende der Dollendorfer Hardt steht der Basalt an in einer sehr kleinen Kuppe im Walde, etwas s. von 173.1 der Karte. Dass derselbe mit dem Basalt im Steinbruch unmittelbar zusammenhängt, ist

---

1) s. o. I. Teil. 5. C.

wahrscheinlich. Zwischen beiden Vorkommen sieht man nämlich noch einmal Basalt auf vielleicht 50 Schritte in dem Fusswege ausgehen, der vom Steinbruche um die N-Seite des Berges auf den Sattel von Frankenforst führt.

b. Porphyrischer, gemeiner Basalt.

Die Blockhalde von Basalt „am Stein“, am S-Fusse der Dollendorfer Hardt im Walde bei der obersten Mühle, stammt wohl von einem darunter anstehenden Basaltgange, der in St. 11—12 streicht.

Viele unregelmässige, meist nur sehr kleine (1—2 mm) Mandeln von Serpentin und Kalkspath liegen im Gestein, in dem v. Dechen auch Glanzspath und Aragonit angiebt.

§ 6. Hangende Tertiärschichten.

Kaiser giebt in dem Ausheben der beiden Schluchten an der N- und O-Seite der Dollendorfer Hardt hangende Schichten unter dem Diluvium an.

Hier findet sich nämlich unterhalb der 180 m Linie ein schwerer, grünlichgelber, in trockenen Zeiten harter und rissiger Thonboden, der allerdings ganz so aussieht wie die hangenden Thone[1]). Kaiser hat auch in den dortigen Wegen den Thon frisch angestochen gesehen.

§ 7. Diluvium.

Das hochliegende Diluvium liegt auf dem wenig über 180 m Höhe sich erhebenden Riegel, der die Dollendorfer Hardt mit dem Plateau von Vinxel („Vorgebirge“) verbindet.

Der Gehängelöss steigt an den Gehängen des Berges, besonders an seiner W- und N-Seite, bis zu 180 m Höhe hinan.

Der Lösssand, der bei Römlinghoven, besonders am Herrchenröttchen, die devonischen und die liegenden

---

1) s. o. I Teil. 5. E.

tertiären Schichten bedeckt, geht durch Verfeinerung des Kornes nach oben hin allmählich in den normalen Löss über und enthält auch dessen Conchylien. Um ihn auf der Karte besser hervortreten zu lassen, ist er mit der Farbe und dem Zeichen des Diluvialsandes belegt worden.

Gute Anschnitte des Löss findet man in den Eingängen und an den Stössen der Thongruben und des Basaltbruches, sowie in den Hohlwegen, namentlich in dem von Römlinghoven über Herrchenröttchen auf den Sattel von Frankenforst und an dem Fusswege von Römlinghoven über Herrchenröttchen nach dem Aussichtspunkte „auf der Hölle“ oberhalb Oberdollendorf. Der Löss wird an manchen Stellen 4—5 m dick und enthält Conchylien.

§ 8. Alluvium.

Über dasselbe sind die wichtigeren Mitteilungen schon im ersten Teile gemacht worden, namentlich über die Thone zwischen Römlinghoven und Oberdollendorf. Diese beiden Ortschaften stehen auf deutlichen und ziemlich grossen Schuttkegeln.

17. Gruppe Oberkassel.

Diese Gruppe liegt in der NW-Ecke der Karte und ist nach S begrenzt durch das Rheinthal, durch das Thälchen von Römlinghoven und durch die Schlucht zwischen Dollendorfer Hardt und Kasseler Heide. Sie enthält die Örtlichkeiten: Berghoven, Broich, Finnchen[1]), Frankenforst, Hosterbach[2]), Jungfernberg[3]), Kasseler Heide, Kasselerley[4]), Kuckstein[5]),

---

1) Im Finnchen; Zehler. Distrikt am Ausgange der Schlucht von Römlinghoven.

2) Hausterbach; Nose.

3) Erst Zehler unterscheidet Jungfernberg u. Papelsberg.

4) Dasselbe wie Rabenley. Kasseler Leyberg; v. Dechen 1828. Leyberg; Nose, Wurzer.

5) Höchster Punkt der Rabenley. „Der Stein“; Zehler.

Papelsberg[1]), Rabenley, Schlüsselpütz[2]), Thiergarten[3]).

1789. Nose, **1.** 58, 59, 61—66, 105.
1803. Faujas-Saint-Fond, Essai de géologie. Paris, **1.** 584.
1805. Wurzer, 6—13, 23.
1822. Nöggerath, Rheinl., **1.** 338—50.
1823. Nöggerath, Rheinl., **2.** 250—61, Taf. 7.
1824. Nöggerath, Rheinl., **3.** 287.
1828. v. Dechen, Hertha, **12.** 238, 242—43.
1836. Horner, 439, 442, 443—44, 445, 461.
1837. Zehler, 20, 38, 44—45, 49—59, 60—61, 62, 63, Tf. 2.
1847. Bergemann, Karst. Arch. **21.** 38—40.
1849. Weber, Nat. Ver., **6.** 155, Taf. 7.
1851. Bischof I, **2.** 697, 701—2.
1856. Lewinstein, Journ. pkt. Chem., **68.** 98—110.
1860. Vogel, 2—6, Fig. 1.
1861. v. Dechen, 17, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 62, 89, 90—91, 141, 143, 147, 148, 149, 150, 153—56, 157, 158—61, 162—64, 165, 172, 179, 180, 197, 198, 203—7, 209, 225, 226, 227, 229, 249, 250, 253, 254, 255, 256, 258, 260, 264, 270, 274, 275, 281, 286, 288, 292, 294, 315, 342, 373, 381, 382, 415, 420, 429.
1864. Bischof II, **2.** 435, 836.
1866. Dressel, 69—71, 75.
1866. Bischof II, **3.** 412, 418—19, 430, 441—45.
1869. Mohr, Nied. Ges., **26.** 151—52.
1870. Zirkel, Basalt., 112—13.
1873. Zirkel, 429.
1874. Lehmann, Nat. Ver., **31.** 6—7, 11, 30.
1879. v. Dechen, Nied. Ges., **36.** 391, 407.
1883. Felix, Geol. Ges., **35.** 89, 90.
1883. Bleibtreu, Geol. Ges., **35.** 492, 494, 555—56.
1888. Pohlig, Nat. Ver., **45.** 93.
1892. Lepsius, **2.** 305.
1893. Lacroix, 35, 53, 119.
1894. Zirkel, Petr., **2.** 888, 893, 910, 911, 940.

---

1) Von Nose, Wurzer und v. Dechen 1828 Bruchberg oder Pfaffertsberg (Pfaffenberg) genannt.

2) Nose schreibt: „Am Schlüsselspütz am östlichen Vorgebirge der Hardt liegt der erste Trassbruch, er hat eine starke Quelle, die auch im stärksten Winter nicht zufriert.“ Hier ist 1896 ein Bohrloch niedergebracht worden.

3) SO-Abhang der Kasseler Heide, ö. vom Schlüsselpütz, und zugleich der SW-Abhang des auf der Karte nicht mehr dargestellten Hohzelterberg (Zelterberg), welcher die Fortsetzung der Kasseler Heide nach O bildet.

1894. Zirkel, Petr., **3.** 105, 675.
1896. Rosenbusch, **2.** 1010.
1897. Kaiser, Nat. Ver., **54.** 81, 91, 96—97, 100, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 149, 153, 157, 158, 159, 161, 164, 166, 168, 169, 171, 172, 173, 175, 180, 182, 183, 189, 190, 191.

Dieses Gebiet bildet die SW-Ecke des sog. rechtsrheinischen Vorgebirges oder der Hardt und hat noch über 180 m Meereshöhe, erst ausserhalb der Karte beginnt die Abflachung nach N in die Sieg-Niederungen.

§ 1. Liegende Tertiärschichten.

Thone und Quarzite sind am Fusse des Papelsberg „im Finnchen“ unter Trachyttuff und Diluvialsand abgebaut worden [1]).

Ferner sind sie unter dem Trachyttuffe erbohrt worden in dem 75 m tiefen Bohrloche im alten „Trasssteinbruche“ am S-Fusse der Kasseler Heide.

Nach Kaiser steht das Bohrloch:
23 m im Trachyttuffe,
27 m in quarzigen Schichten,
25 m in thonigen Schichten.

Hier haben somit die liegenden Schichten eine Mächtigkeit von mehr als 52 m, da die Thone noch nicht durchbohrt worden sind.

Weiter stehen diese Schichten an in dem Basaltbruche zwischen Hosterbach und Berghoven.

Hier sah man 1897—99 in der SO-Ecke am N-Stosse des Bruches unter dem Basalte die horizontalen, feinkörnigen, durch Muscovitschuppen manchmal schieferigen, quarzigen Schichten mit mehr oder minder thonigem Bindemittel. Unmittelbar am Basalt zeigen sie eine Frittung.

Nach Aussage der Arbeiter liegt unter diesem Tertiär gleichfalls Basalt, so dass jenes wohl nur eine von Basalt eingeschlossene Scholle ist. Für diese Auffassung spricht wohl auch die Beobachtung, dass an demselben Steinbruchsstosse über dem Basalte gleichfalls Schollen von tertiärem thonigen Sandsteine liegen, welche an der Böschung des, oberhalb des Bruches vorbeiführenden Fahrweges im N vom Basaltgrenztuff, im S vom Diluvialsande bedeckt werden.

---

1) s. o. Gruppe 16. § 2.

§ 2. Trachyttuff.

Das untere, flacher abgeböschte Gehänge des Steilabfalles der Hardt nach S wird von dem Normal-Tuffe gebildet, der vielfach von Diluvialsand und Gehängelöss bedeckt wird.

Deutlich aufgeschlossen sieht man ihn an den nachgenannten Stellen.

Im Hohlwege von den nördlichsten Häusern von Hosterbach in die Steinbrüche am Rückersberg und an der Rabenley, unterhalb des Knotenpunktes der Abfuhrbahnen, fallen die Tuffe in St. 1—2 mit 10—15 ° nach N ein.

Etwas nö. von hier, nahe dem N-Ende des grossen Steinbruches an der Rabenley, stehen an der Böschung eines Tümpels die horizontalen Schichten eines kreideartigen Trachyttuffes an.

Im Garten der Villa Rennen in Hosterbach, auf der N-Seite des Fahrweges, fand sich an der Waldgrenze, wo die Böschung anfängt steiler zu werden, und wo der Diluvialsand aufhört, in einer Aushebung der Tuff.

Am Fusswege von Hosterbach zu dem S-Steinbruche an der Rabenley, namentlich wo derselbe in Zickzack das Steilgehänge vor dem Steinbruche überschreitet, befindet sich ein grösserer Anschnitt in den horizontal geschichteten Tuffen mit Bomben und Devonstücken.

Der Fahrweg von Berghoven durch die Schlucht nach Vinxel durchschneidet in zwei tiefen Einschnitten den Normal-Tuff.

Nördlich von dem unteren Einschnitte sieht man am steilen Abhange des Kuckstein in den Weinbergen an der Waldgrenze eine 2—3 m hohe und 30—40 m lange Tuffwand bei etwa 140 m Höhe mit nur trachytischem Materiale. Der benachbarte Zickzackweg, der von dem Fahrwege aus auf den Kuckstein führt, geht bis zum ersten Knie über schön entblösste Tuffbänke.

Der Fussweg vom Wasserreservoir ö. von Broich auf den Papelsberg zeigt zwischen den beiden Lössschalen mehrfach den geschichteten Trachyttuff.

Lewinstein hat kleine, wasserklare Sanidinkrystalle vom Papelsberg analysiert:

SiO_2	66.03 %
Al_2O_3	17.87 „
Fe_2O_3	0.52 „
CaO	0.47 „
MgO	0.19 „
K_2O	8.86 „
Na_2O	6.08 „
	100.02 %

Vol.-Gew. = 2.616

In der noch offenen Thongrube im Finnchen nö. von Römlinghoven und an dem ö. von ihr befindlichen Buckel an der Waldesgrenze ist der Tuff sichtbar.

Am unteren S-Gehänge der Kasseler Heide ist in den beiden Hohlwegen sowie in den beiden Schluchten, die von der Heide in den Kessel von Heisterbach hinabführen, der Bimsteintuff in derselben Ausbildungsweise wie am Weilberg und Langenberg mehrfach vortrefflich aufgeschlossen.

Die steilen, 5—7 m hohen Wände des „alten Trassbruches“ mit dem 1896 niedergebrachten Bohrloche am Ende der östlichen Schlucht zeigen den rötlichen Tuff mit vielen Bimsteinbrocken, mit vielen Sanidinkrystallen und mit meist unter faustgrossen, aber auch bis 1 m grossen Trachytbomben, in 2 bis 2,5 m mächtigen, gleichartigen und horizontalen Schichten.

Der Tuff nö. von Frankenforst ist am besten aufgeschlossen im Fahrwege von Oelinghoven auf die Kasseler Heide (schon ausserhalb der Karte). Die Schichten fallen mit 20° nach NO ein und sind durch Limonit gelb gefärbt. Einzelne fingerdicke Lagen sind durch Limonit und Braunstein auch braun bis schwarz und ganz verhärtet. Durch die starke Neigung und die dunkle Farbe der Schichten erinnert der Tuff an Basalttuff, es konnte aber kein Basaltmaterial darin erkannt werden.

§ 3. Drachenfels-Trachyt.

Ein schon durch v. Dechen angegebenes Vorkommen findet sich am S-Gehänge der Kasseler Heide, nw. vom „Trasssteinbruch“ am Schlüsselpütz; es fehlt an den nötigen Aufschlüssen, um das Verhältnis zu den umgebenden Tuffen beurteilen zu können.

Im normalen Gesteine kommen feinkörnige Concretionen mit kleinen Poren vor, in welche die Gemengmineralien, fast ausschliesslich Feldspathe, in winzigen Krystallen hineinragen.

Südlich von diesem Vorkommen scheint nach v. Dechen 1861 [1]) ein Trachytgang im Trachyttuff „im Schlüsselbunn auf der rechten Seite der Schlucht, worin der Schlüsselpütz liegt, in einem nach Frankenforst führenden Wege vorzukommen und in der Sohle dieses Weges anzustehen. Die Seitenwände desselben sind jedoch nicht aufgeschlossen, und bleibt dieses Vorkommen daher zweifelhaft.“

Diese Stelle ermittelte Kaiser im östlichen Hohlwege, der von der alten „Trassmühle“ — der „zu Obr-Dollendorf“ gehörende Hof am S-Fusse der Kasseler Heide — auf die Kasseler Heide führt, unmittelbar unterhalb des schon durch v. Dechen erwähnten Basaltganges. Nach Kaiser ist der Gang nur auf der einen Seite des Weges aufgeschlossen und setzt bis in die Sohle des Weges nieder. Die Salbänder fand er nicht deutlich aufgeschlossen.

Jetzt sieht man in dem verstürzten und bewachsenen Hohlwege nur in der Sohle einzelne lose Blöcke [2]).

§ 5. Wolkenburg-Andesit.

Am N-Gehänge der Kasseler Heide, im Ausheben einer Schlucht, die sich nach N in das Lutter-

---

1) 1879 drückt er sich schon bestimmter aus.

2) Da dieses Gangvorkommen nicht völlig sicher gestellt werden konnte, ist es auf der Karte nicht gezeichnet.

(Lauter-)bachthal hinabzieht, liegen viele scharfkantige Stücke von solchem Andesit an der Waldgrenze in den Feldern umher.

Nach Kaiser weist das Gestein dieselben unregelmässigen, grobkörnigen Concretionen von Orthoklas, Plagioklas, Biotit, Hornblende und Magnetit auf wie die Andesite von Oelinghoven und Stiehldorferhohn. Diese Gemengmineralien scheinen sich gegenseitig zu durchspicken, denn räumlich getrennte Individuen zeigen zuweilen gleiche optische Lage. Sie verlaufen in das normale Gestein.

§ 5. Basalttuff.

Das obere, steiler geneigte S-Gehänge der Hardt bis hinauf zu seiner hier noch 180 m hoch liegenden Gehängekante besteht aus Basalttuff, der sich unter der Bedeckung von Diluvium und Tertiär weit nach N erstrecken mag.

Es lässt sich der Basalttuff vom Finkenberg und Ennert bei Beuel nach dem Kuckstein bei Oberkassel und von hier über Papelsberg, Jungfernberg, Kasseler Heide, Tiergarten, Zelterberg u. s. w.[1]) verfolgen.

Vielfach stehen Durchbrüche von festem Basalte mit dem Tuffe in Verbindung.

Wie schon im ersten Teile näher ausgeführt worden ist[2]), konnte auf der Karte zwischen den unmittelbar übereinander liegenden Trachyt- und Basalttuffen keine scharfe Grenze gezogen werden. Denn grade die tiefsten, unmittelbar auf dem Trachyttuff aufgelagerten Basalttuffe bestehen zum grössten Teile aus Trümmern des durchbrochenen Trachyttuffes.

Wo, wie z. B. in den Hohlwegen am S-Abhange der

---

1) Dieses „Basaltconglomerat“ kannten schon Horner und Zehler von einigen Punkten, während v. Dechen das „Basaltconglomerat mit Trachytstücken“ und das „Trachytconglomerat mit Basaltstücken“ in ihrer Verbreitung vom Rückersberg bei Ramersdorf an bis nach dem Lutterbachthal, mithin ziemlich genau, angiebt.

2) s. o. I. Teil. 5. D.

Kasseler Heide (Schlüsselpütz) oder in dem grossen Bruche an der Rabenley, die hellen Schichten der Trachyttuffe horizontal liegen und ungleichförmig überlagert werden von den mit 20—30° einfallenden, dunklen Basalttuffen, liegen die Grenzen zwischen beiden, zeitlich, räumlich und materiell verschiedenen Bildungen klar vor Augen.

In den Basalttuffen nw. vom Kuckstein bei Oberkassel waltet das basaltische Material stark vor, während in denen ö. vom Kuckstein bis zum Zelterberg meist das trachytische Material überwiegt. Dadurch bekommen beide Tuffpartien sichtlich verschiedenen Charakter.

Aus den noch näher zu besprechenden Hauptaufschlusspunkten der Basalttuffe mit vorwaltendem Trachytmateriale (Broich, Papelsberg, Jungfernberg, Kasseler Heide, Zelterberg) habe ich sowohl Basaltbomben wie Basaltschlacken in grösserer Zahl u. d. M. untersucht.

So verschieden dieselben auch im einzelnen sein können in Bezug auf ihre Gestalt, Grösse, Struktur, in betreff der Grösse und Menge der Gemengteile, namentlich der Nebengemengteile (Hornblende, Orthoklas, Biotit, Titaneisen), so gleichen sie doch im wesentlichen den anstehenden Basalten und zwar in der Weise, dass die Bomben meist ungleichkörnig sind mit Übergängen zum porphyrischen in kleineren Gebilden oder an der Oberfläche der grösseren, und dass die Schlacken dagegen vorzugsweise porphyrisch mit Neigung zur Bildung von glasiger Grundmasse und mit Übergängen zu Magmabasalten sind.

In den Bomben fand ich die Glasmasse meist farblos und sehr zurücktretend, deshalb schwer zu erkennen, in den Schlacken, wo sie bis zur Hälfte des Gesteins ausmacht, meist braun, teils klar, teils getrübt durch winzige Einlagerungen in überaus grosser Menge.

Weitere Mitteilungen über die örtliche Ausbildungsweise der Basalttuffe werden am besten mit der Besprechung der festen Basaltmassen verbunden.

§ 6. Ungleichkörniger, gemeiner Basalt.

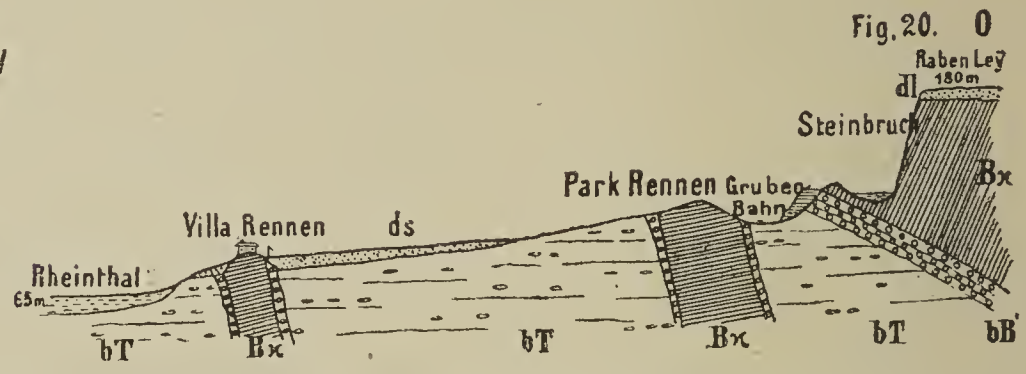
An der Rabenley bei Hosterbach sieht man den Basalt in drei verschiedenen Höhenlagen (Terrassen) zwischen Trachyttuff und Basalttuff [1]). Das führte v. Dechen 1861 und 1879 zu der Annahme, dass am W- und S-Rande der Hardt Basalte und „Basaltconglomerate“ abwechselnde Lagen unter den oberen Schichten des Braunkohlengebirges bilden.

Durch die Begehung dieser Gegend 1897 mit E. Kaiser wurde jedoch die Überzeugung gewonnen, dass diese Basalte keine Lager zwischen den Tuffschichten bilden, sondern Gänge bezw. Kuppen.

Schürfe und Bohrungen in der Umgegend von Hosterbach, die Kaiser für ein Prozessgutachten 1898 und 99 ausführen liess, bestätigten diese Annahme.

Nach Kaiser setzen hier drei Gänge im Tuff auf, der Richtung des Steilgehänges der Hardt parallel etwa in St. 10 streichend.

Fig. 20. O



Querschnitt durch den Abfall der Rabenley bei Oberkassel. bT Trachyttuff. bB Basalttuff. Bk Basalt. ds Diluvialsand. dl Diluviallehm.

Nach meiner Ansicht, die in Fig. 20 zum Ausdrucke gelangt, sind es nur zwei Gänge und eine Kuppe.

Der westliche Basalt — ein Gang — bildet

---

1) Schon Nose, Wurzer, v. Dechen 1828 geben am Kuckstein einen dreimaligen Wechsel von festem und von schlackigem Basalt an.

die niedrigste mit Diluvialsand bedeckte Geländestufe, auf der nach Kaiser die Häuser von Hosterbach und die Villa Rennen stehen; sö. von Hosterbach wird in diesem mehr platten- als säulenförmig abgesonderten Basalte der schon beim Tertiär genannte Steinbruch betrieben, an dessen SO-Stosse ein durch Verwitterung ganz heller, feiner Basalttuff unter dem steil nach NO einfallenden Basalte ansteht. Am NO-Stosse fanden sich auch Reste von Basalttuff über dem Basalte [1]).

Der mittlere Basalt — gleichfalls ein Gang — bildet im Parke von Rennen einen bis 110 m hohen und etwa 100 m breiten Rücken und ist in einigen Schürfen sowie in einem ganz verwachsenen Bruche am SW-Gehänge aufgeschlossen. Nahe der Wechselstation der Steinbruchsbahnen berührt die auf der Karte gezeichnete Abfuhrbahn nach dem südlichen Steinbruche an der Rabenley in einem Einschnitte fast den in Felsen anstehenden Basalt an seinem NO-Abhange. An einigen Stellen [2]) beobachtet man neben dem Basalte den Grenztuff, allein die Grenze selber ist nirgends freigelegt, so dass das Einfallen des Ganges nicht angegeben werden kann.

Der östliche Basalt bildet den Absturz der 180 m hohen Rabenley und ist auf grosse Erstreckung durch einen alten Steinbruchsbetrieb aufgeschlossen, jedoch nur an seinem liegenden SW-Salbande. Wie weit der, in fast senkrechten Pfeilern an der Steinbruchswand gegliederte Basalt sich noch in den Berg hinein erstreckt, erkennt man nicht.

Zwischen diesem Steinbruche und dem Basaltrücken im Parke befindet sich ein in Trachyttuff ausgewaschenes, dem Rheinthale paralleles Thälchen, in welchem die Abfuhrbahn liegt.

Das liegende SW-Salband ist zum grössten Teile fortgebrochen oder unter Halden verstürzt. Nur in der

---

1) s. o. diese Gruppe § 1.

2) z. B. Wechselstation, Einschnitt der oben genannten Abfuhrbahn, Schurf am S-Ende des Parkes von Rennen.

N-Hälfte des Bruches ist eine Felsmasse stehen gelassen, welche unten aus den Basalttuffen, oben aus Basalt besteht und an mehreren Stellen beide Gesteine mit ihrer Grenze entblösst zeigt. Während die Trachyttuffe horizontal geschichtet sind, fallen die dünngeschichteten Basalttuffe mit dem gleichförmig darüber liegenden Basalte mit 25—30° nach NO ein bei ziemlich raschem Wechsel der Streichlinie.

Feinere und gröbere Tuffschichten wechseln mit einander ab, bestehen immer vorwaltend aus Basaltmaterial, manche Lage ist sehr eisenreich bis zur Bildung von Thoneisensteinnieren.

Am gegenüberliegenden 30—40 m hohen Steinbruchsstosse sind die plumpen Pfeiler auffallend regelmässig plattenförmig quergegliedert.

Das flache Einfallen dieser Basaltgrenze und die fast senkrechte Stellung der Basaltsäulen am Steinbruchsstosse sprechen gegen die Annahme eines Ganges und für die einer Kuppe.

Der durch zwei grosse, noch im Betriebe befindliche Brüche angeschnittene Basaltklotz des Kuckstein bei Berghoven bildet einen Vorsprung der Hardt in das Rheinthal, zeigt eine der Erpelerley ganz ähnliche Form und Lage und bildet, mit der Basaltmasse der Rabenley verbunden, eine gemeinsame Kuppe, deren Gipfel von den Diluvialgeschieben des Rheines abgeschliffen worden ist, und die bei der weiteren Vertiefung des Rheinthales seitlich angeschnitten worden ist. Eine auf dem Basalte liegende, von ihm gehobene, ungemein dicke Scholle von Basalttuff ist am Gehänge zwischen den Basalten der Rabenley und des Kuckstein angeschnitten. Unter derselben sieht man den Basalt aus dem nördlichen Bruche am Kuckstein in den südlichen an der Rabenley hindurch setzen. Die Basaltsäulen stehen winkelrecht zur muldenförmigen Grenze und sind an derselben plattenförmig quergegliedert.

Sehr auffallend ist die leichte Verwitterbarkeit dieses Basaltes an manchen, oft recht ausgedehnten Stellen. Er ist in

solchem Falle in ein ganz weiches, hellbräunliches bis fast weisses Gestein (sog. Basaltwacke) umgewandelt, das vielfach noch festere Schlieren und Kugeln von Basalt einschliesst. Aus der Entfernung sieht eine solche Felswand wie Tuff mit Gängen und Apophysen von Basalt aus und ist auch öfters in dieser Weise angesprochen worden. Trotz der völligen Zersetzung zu Serpentin und Kaolin (nach Kaiser auch Opal) tritt die ungleichkörnige Struktur u. d. M. deutlich hervor. Auf Klüften hat sich Limonit abgesetzt.

Die durch v. Dechen 1861 und 1879 eingehend beschriebene Stelle in „der Einfahrt zum südlichsten Steinbruche an der Kasselerley dicht bei Berghoven", wo geschichtetes „Basaltconglomerat" mitten im festen Basalt eingelagert und von einem Basaltgange durchsetzt ist, der mit dem hangenden Basalte zusammenhängt, konnte von Kaiser und mir nicht wiedergefunden werden.

Bei den älteren Mitteilungen über die „Basalte von Oberkassel" ist selten angegeben, auf welchen Steinbruch sie sich beziehen; es seien deshalb hier nur kurz die wichtigeren Angaben wiederholt.

Bischofs Analysen betreffen:

I. frischen Basalt aus einem „Steinbruche im Rheinthal",
II. frischen Basalt aus einem „der höchst gelegenen Steinbrüche",
III. zersetzten Basalt aus demselben Bruche.

	I.	II.	III.
SiO_2	43.90 %	43.72 %	59.62 %
Al_2O_3	14.30 „	12.36 „	15.32 „
FeO	23.47 „	24.12 „	10.08 „
MnO	1.06 „	0.30 „	0.46 „
CaO	10.14 „	9.36 „	1.00 „
MgO	0.89 „	0.42 „	0.24 „
Glühverlust	3.60 „	4.90 „	12.70 „
Alkalien (?) nicht bestimmt	2.64 „	4.82 „	—
	100.00 %	100.00 %	99.42 %.

Die „Partialanalyse" eines zersetzten Basaltes hatte schon Bergemann ausgeführt. Vol.-Gew. = 2.9371.

Nach Zirkel haben in diesem „körnigen" Basalte Augit und Olivin viele Glaseinschlüsse, als mikroskopischen Gemengteil erkannte er darin Biotit.

Bergemann, Lehmann und Andere haben die Seltenheit des „makroskopischen“ Olivin hervorgehoben.

v. Dechen giebt Magnetkies und Einschlüsse von Rauchquarz (auch im Universitäts-Museum) und von sog. Basaltjaspis an.

Lehmann beschreibt einen „Quarziteinschluss“, der von einem augithaltigen Glase umgeben ist, das sich in einem radialen Netzwerke in den Einschluss zieht und auch Magnetit, Eisenglanz und Sphäroide umschliesst.

Bleibtreu leitet mehrere Centimeter grosse „Einschlüsse“, welche z. T. aus grünem Glase, z. T. aus einer entglasten Masse von violetter Farbe bestehen, von eingeschmolzenem, sandigen Thone her. Neben den Quarzkörnern erkannte er darin violetten Spinell und Augit.

Als Drusenmineralien werden durch v. Dechen angegeben: Chalcedon, Opal, Sphärosiderit, Kalkspath, Aragonit; die Drusen sind meist unregelmässig gestaltet, oft faust- bis kopfgross und vereinzelt im Basalt; ab und zu stellt sich aber auch eine Mandelsteinstruktur ein.

Der Eisenspath kommt meist als faseriger Sphärosiderit vor, manchmal fast so schön wie im Basalte von Hanau, aber auch in 1—2 mm grossen Krystallen $R\,\{10\bar{1}1\}$; in beiden Zuständen in der Regel zu Limonit zersetzt.

Kalkspath findet sich bald in radial-blätterigen Rinden, aus deren Oberfläche stumpfe Rhomboëder herausragen, bald in einzelnen oder in rosettenförmig- und kugelig-gruppierten, bis 10 mm grossen Krystallen, meist $-\frac{1}{2}R\,\{01\bar{1}2\}$, z. T. mit $\infty R\,\{10\bar{1}0\}$, bald als krystallinisches Umwandlungsprodukt von Aragonitkrystallen.

Aragonit bildet oft nur kleine, wasserklare Krystalle $\infty P\,\{110\}$, $\infty P\breve{\infty}\,\{010\}$, $P\,\{111\}$, $P\breve{\infty}\,\{011\}$, oft aber auch 10—15 cm lange und 1 cm dicke, in der Regel trübe Krystalle $\infty P\,\{110\}$, $\infty P\breve{\infty}\,\{010\}$, welche den Drusenraum von Wand zu Wand durchsetzen.

Milchweisser Chalcedon bildet bis 1 mm dicke Glaskopfkrusten unter den Carbonaten oder Lagen zwischen Sphärosiderit und Kalkspath.

Zeolithe scheinen zu fehlen, das sagen schon Horner und Bergemann.

Die von Weber und Vogel beschriebene und abgebildete Absonderung an der „Kasselerley“ ist schön säulenförmig, z. T. mit geknickten Flächen, d. h. die Säulen sind abwechselnd stärker und schwächer, gleichsam aus abgestumpften Pyramiden zusammengesetzt, welche abwechselnd mit der grös-

seren und mit der kleineren Grundfläche aufeinander stehen. An einzelnen Stellen sind die Säulen S-förmig gekrümmt.

In den Basalttuffen von Oberkassel sind die Schlacken meist rundblasig bis schwammig. Nur in einer Stufe im Universitäts-Museum enthalten die sonst leeren Poren bis 1 mm grosse Krystalle R $\{10\bar{1}1\}$ von Chabasit. Die grösseren Schlacken sind vielfach noch frisch, während die kleineren, oft bimsteinähnlichen Rapilli meist durch und durch verwittert und gebleicht sind.

Ausser dem basaltischen Materiale von jeder Korngrösse bis zur Asche hinab enthalten die Tuffe Trachytbomben, Stücke von tertiärem Quarzit, Fetzen von Tertiärthon, Quarzgerölle, Brocken von Devongesteinen.

In die Sammlungen kommen aus den Brüchen von Oberkassel auch „Basaltbreccien", in welchen die Brocken von Basalt und Schlacken durch grobstrahligen Kalksinter verkittet sind; spitze Rhomboëder und Skalenoëder bis 10 mm gross ragen in die Lücken hinein. Diese von mir nur auf den Halden gefundenen Breccien sind wohl eine junge Bildung in den Steinbruchshalden oder in dem Gehängeschotter.

Die Basalttuffe und Basalte von Oberkassel setzen sich noch über den Rand der Karte bis nach Beuel fort und sind in vielen Brüchen aufgeschlossen. Die z. T. 30—50 m mächtigen Tuffe gewinnen dort noch ein erhöhtes Interesse durch die oft gute Schichtung und durch die Deutlichkeit ihrer Basalttrümmer als Wurfschlacken und Bomben, und die Basalte durch die von Nöggerath zuerst beschriebenen und abgebildeten, riesigen (20—25 m) Ellipsoide, welche vorwaltend konzentrisch-plattenförmig, untergeordnet radial-prismatisch abgesondert sind (z. B. Rauchloch am Rückersberg).

In der Schlucht zwischen Kuckstein und Papelsberg sind die gutgeschichteten Basalttuffe am Wege von Berghoven nach Vinxel, namentlich an der N-Seite des Weges zwischen 140 und 160 m Höhe aufgeschlossen; sie enthalten bis kopfgrosse Basaltschlacken und Basaltbomben, sowie nach Horner und Zehler auch Thoneisensteine, die wohl Veranlassung zu der Eisensteinmutung Johann Baptist (2) gegeben haben.

Nach den Ermittelungen von Kaiser ist dieser Tuff das Muttergestein des schönen, schon von Faujas-Saint-

Fond erwähnten „Holzopal aus dem Siebengebirge“. Südlich vom Wege, wo das Versteinerungs-Zeichen auf der Karte steht, liegt im Walde in einem Schurfe die so lange geheimgehaltene Fundstelle oder eine der Fundstellen. Hier hat vermutlich Nöggerath graben lassen und bis 25 kg schwere Stücke gewonnen. Göppert nannte das Holz: Pinites protolarix und Felix: Cladocupressoxylon pannonicum.

Nach Brandes besteht der Holzopal aus:

SiO_2	93.00 %
Al_2O_3	0.13 „
Fe_2O_3	0.38 „
SO_3	Spur
H_2O	6.12 „
	99.63 %.

In diesen Tuffen giebt Kaiser ein kleines, von mir nicht wiedergefundenes Basaltvorkommen an.

Gleich unterhalb der Gehängekante des Papelsberg ist der plattenförmig abgesonderte und zu Kugeln verwitterte Basalt in einem Steinbruchsversuch entblösst; unterhalb desselben stehen im Walde gutgeschichtete Basalttuffe an.

Von allen Basalten des Gebirges ist dieses und das gleiche Gestein des Jungfernberg das dichteste, dunkelste und gleichmässigste im Gefüge, höchst selten findet sich ein grösseres Korn von Augit, Olivin oder Magnetit, wohl aber solche von: Sanidin?, Plagioklas[1]), Magnetkies, Sapphir, Zirkon[2]), sowie Einschlüsse von Glanzspath[3]) und Quarz.

Nach v. Dechen liegt der 6—7 m mächtige Basalt auf „Conglomerat“, das ist jetzt nicht mehr zu sehen.

Die beiden Steinbrüche am Jungfernberg entblössen dieselben Verhältnisse wie am Papelsberg, nur viel schöner. Beide Basalte bilden deshalb wohl eine Masse.

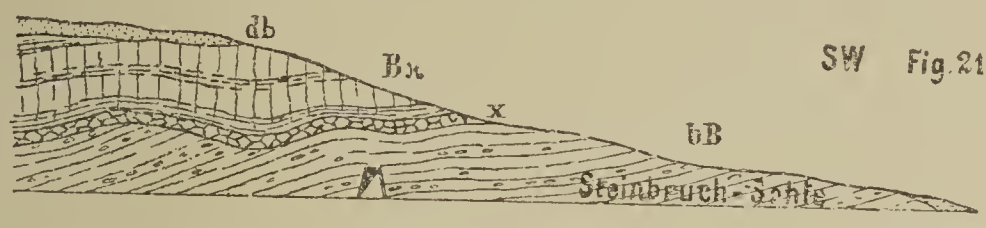
---

1) 20 : 15 mm im Universitäts-Museum.

2) Bis 10 mm gross, z. T. Krystalle P {111}, ∞P∞ {100}, ∞P {110} im Universitäts-Museum.

3) In einer Stufe des Universitäts-Museums ragt der, wohl noch von einer Basalthaut überzogene Sillimanit in eine Druse frei hinein, ist zuerst von gelbem Faserkalk und als letzte Ausfüllung der Druse von strahligem Aragonit umhüllt.

An den Stössen der Brüche, namentlich in deren Eingängen, ist unter dem Basalte der Basalttuff auf grössere Erstreckung aufgeschlossen, wie es Fig. 21 darstellt.



Profil am O-Stosse des W-Steinbruches am Jungfernberg.
bB Basalttuff. Bκ Basalt. x Unterste schlackige Lage.
dl[1]) Diluviallehm.

Die freigelegte Basaltgrenze fällt flachwellig meist nur mit 10—15° in den Berg ein, bald folgt sie den Schichtungsflächen der Tuffe, bald greift sie unter ganz geringer Neigung über die Schichten hinüber. Die unterste Basaltlage x von etwa 0,5 m Dicke ist schlackig und gleicht den Stromschlacken an der Unterseite der Lavaströme.

Der compacte Basalt ist abwechselnd plumpsäulig und dünnplattig abgesondert, die Prismen stets quergegliedert, so dass hier nur Plattenbasalt gewonnen wird. Nach oben hin werden die Säulen dünner und sind am Ausgehenden kugelig zerfallen.

Der Basalt gleicht völlig dem des Papelsberg, auch in Betreff der accessorischen Gemengmineralien und „Einschlüsse"; ganz besonders häufig, schön und gross ist darin Zirkon. Zehler, v. Dechen und Zirkel geben ausserdem noch grössere Ausscheidungen von Hornblende an.

Der meist hellbräunliche, ziemlich verfestigte Basalttuff ist wohlgeschichtet, es wechseln dünne und dickere, feine und gröbere Lagen, bald arm, bald reich an grösseren Bomben. Neben dem, meist vom durchbrochenen Trachyttuffe herrührenden Materiale finden sich Brocken von Tertiär (Quarzgerölle, Quarzitstücke, Thonfetzen), seltener Devonstücke, und in keiner Schicht ganz fehlend, in mancher in grösserer Menge, Schlacken und Bomben von Basalt.

Die Schlacken zeigen teilweise noch die Rapilliform und sind wie bei Oberkassel meist durch und durch gebleicht und verwittert. Die oft prächtigen Bomben sind im Kerne

1) dl statt db in der Zeichnung zu lesen.

compact, dunkel, frisch, in der Hülle porös und durch Verwitterung hell.

Nester von Opal sind nicht selten im Tuff, auch findet sich darin eine braunkohlenähnliche Substanz, die den Verlauf von Wurzeln quer durch die Schichten zeigt.

Die Trachyttuffe sind unmittelbar unter den Basalttuffen nicht aufgeschlossen, man sieht sie erst am Fusse des Berges neben der Steinbruchshalde.

Kaiser glaubt, dass die flache Auflagerung des Basaltes auf dem Tuffe nur mit der Annahme einer Decke oder eines Stromes in Verbindung gebracht werden könne.

Da ein so flaches Einfallen der trichterförmigen Basaltgrenze ab und zu auch an Kuppen beobachtet wird, ist es kein Beweis für eine Decke. Mehr sprechen für diese Auffassung die Geländeformen der Gegend und die den Basalt auf seiner Unterlage begleitenden Schlacken. Ich habe der Möglichkeit dieser Auffassung und der Annahme, die Ausbruchsstelle der Lavadecke sei die Dollendorfer Hardt, schon bei Besprechung dieses Berges Ausdruck gegeben [1]).

Bei Frankenforst giebt v. Dechen das Zusammenvorkommen von Trachyt- und Basaltstücken im Tuff an und in diesem am Wege von Frankenforst nach dem Frankenforster Weiher einen ziemlich mächtigen Basaltgang. Jetzt sieht man etwas n. vom Weiher an dem Waldrande braunen Tuff anstehen, sonst ist er bloss durch den dunklen rissigen Thonboden angedeutet.

Es ist mir nicht gelungen, Basaltmaterial darin zu erkennen und den Basaltgang wiederzufinden.

Am N-Abhange der Kasseler Heide in der Schlucht sö. von Frankenforst geben v. Dechen und Kaiser unweit des dortigen Andesites ein kleines, von mir nicht wiedergefundenes Basaltvorkommen an.

Am S-Abhange der Kasseler Heide zwischen den beiden Schluchten befindet sich ein guter Aufschluss von Basalttuff über Trachyttuff, sowohl in den Feldern wie ganz besonders im westlichen der beiden Hohlwege,

1) I. Teil. 5. C und II. Teil. Gruppe 16. § 5.

die aus dem Heisterbachthale auf die Kasseler Heide führen, und in den ö. vom Wege befindlichen, alten Steinbrüchen.

Die bis 1 m dicken Bänke fallen in St. 2—3 mit 20—30° nach N ein; sie gleichen denen des Jungfernberg, welche auch ungefähr dieselbe Höhenlage besitzen, und mit denen sie unterirdisch zusammenhängen dürften. Gleich unterhalb der Steinbrüche sieht man im Hohlwege die weissen Bimsteintuffe; die Grenze zwischen beiden Tuffarten ist aber nicht freigelegt.

Im Tuff am Abhange der Kasseler Heide giebt v. Dechen Gänge von Opal an, den v. d. Mark untersucht hat: Vol.-Gew. = 2.08. H_2O = 4.83 %.

SiO_2	90.63 %
Al_2O_3	1.74 „
Fe_2O_3	7.00 „
CaO	Spur
MgO	0.63 „
	100.00 %

Den Fuss dieses Tuffrückens durchsetzt im östlichen Hohlweg ein Basaltgang. Nach v. Dechen streicht derselbe in St. 10, fällt steil nach NO ein, ist $1^1/_2$ Fuss mächtig, im liegenden folgt ein Streifen oder Keil von „Conglomerat“ 1 Fuss mächtig und dann wieder Basalt von $^1/_2$ Fuss Stärke.

Jetzt ist der Gang zum grössten Teile verschüttet, nur am W-Stosse und in der Sohle des Weges steht das 0,5 m mächtige Trum an. Nach der plattenförmigen Absonderung schätze ich sein Streichen in St. 12 mit saigerem Einfallen.

Das compacte Gestein zeigt fast immer eine Sonnenbrennerstruktur. Die im Basalttuffe befindlichen Basaltstücke gleichen diesem Basalte.

Noch weiter nach O, schon ausserhalb der Karte, am S-Abhange des Zelterberg liegen ganz gleiche Basalttuffe über den Bimsteintuffen und werden nahe der 180 m hohen Gehängekante von einer Basaltmasse über-

lagert, die in ihrer porösen Struktur an die Lava von Niedermendig erinnert, wie es Zehler und v. Dechen schon hervorgehoben haben.

Die durchaus lavaartige Struktur, sowie die nahezu gleiche Höhenlage der verschiedenen Basaltaufschlüsse verlockt hier noch mehr wie am Jungfernberg zu der Annahme eines Lavastromes. Auch hier fehlt es aber zur Erkennung der Lagerungsverhältnisse an Aufschlüssen.

§ 7. Hangende Tertiärschichten.

Im Hohlwege durch die Schlucht von Berghoven nach Vinxel findet sich nahe der 180 m Linie oberhalb der Basalttuffe und unterhalb des Diluvialkies auf etwa 80 m Erstreckung, aber in dürftiger Entblössung, ein grüngrauer bis brauner, dunkler, fetter Thon, der oft bituminös ist und ab und zu auch braunkohlenartiges Holz enthält [1]).

Da nun nach v. Dechen am O-Ende von Vinxel am Wege nach Stieldorf der Tuff in einem Schachte bei 80 Fuss Tiefe unter dem Braunkohlengebirge gefunden worden ist, und da nicht ganz 1 km n. von dem Aufschluss im Hohlwege auf der Gr. Deutsche Redlichkeit bei Ober-Holtorf das den hangenden Schichten angehörende Braunkohlen- bezw. Alaunerde-Flötz abgebaut worden ist, sowie da bei der Kiesgrube nw. von Frankenforst am S-Ausgange von Vinxel die Bergwerksberechtigung Henriette-Glück (1) auf Braunkohle und Eisenstein verliehen worden ist, ist es wahrscheinlich, dass diese Thone, ebenso wie die an dem N-Ende der Dollendorfer Hardt, hangende Tertiärschichten, nicht zersetzter Basalttuff sind.

Dieselben wären hier jünger als die Basalttuffe und auch wohl als die auf diesen liegenden Basalte.

§ 8. Diluvium.

a. Hochliegendes Diluvium.

Das Kies- und Sandbett des diluvialen Rheins

1) s. o. I. Teil. 5. E.

liegt hier noch ungefähr bei 180 m Höhe, sinkt dann aber nach N allmählich ab.

Aufgeschlossen ist dasselbe, 3—5 m mächtig, nur in zwei Gruben an der Gehängekante, die eine am Wege von Berghoven nach Vinxel bei 183,4 m, die andere am Wege von Vinxel nach Frankenforst. Darüber folgt auf dem ganzen Plateau die Lehmdecke.

b. Gehängediluvium.

An den Gehängen der in das Plateau der Hardt eingewaschenen Schluchten ist z. T. mächtig und rein der Gehängelöss in manchem Hohlwege angeschnitten, z. T. auch mit Conchylien. Nur an sehr wenigen Stellen erreicht er die 180 m Höhe, fast immer hört er unter der Gehängekante bei 170 m auf.

Im Löss von Oberkassel giebt v. Dechen Knochen von Cervus elaphus Linn. an.

Als einen sandigen Vertreter des Gehängelöss — sog. Lösssand — fasse ich den Sand auf, der am Fusse der Rabenley bei Hosterbach, Berghoven, Broich bis zum Herrchenröttchen bei Römlinghoven eine Gehängestufe bedeckt, die im Kerne aus Trachyttuff mit dem westlichen Basaltgange von Hosterbach besteht.

Als Diluvialsand ist er auf die Karte aufgetragen, um ihn gegen den Löss besser hervortreten zu lassen[1]). Er ist in Hohlwegen, Gruben, Steinbrüchen 2—6 m mächtig aufgeschlossen, nach Kaiser zwischen den beiden Basaltgängen bei Hosterbach mehrfach und bis 14 m tief erbohrt worden, enthält oberhalb des Basaltbruches zwischen Hosterbach und Berghoven unregelmässige Lagen von verschwemmtem Trachyttuffe mit Basaltbrocken und Diluvialgeschieben, macht sich auch mehrfach in den sandigen Feldern bemerkbar und zieht nach Kaiser von Hosterbach nach N in das Siegthal, wo er sich stark ausbreitet.

---

1) s. o. Gruppe 16. § 7.

Ab und zu finden sich in den fein- bis mittelkörnigen, gleichartigen und horizontalen Schichten schmale Lagen mit kleinen Basaltbrocken und Quarzgeschieben.

18. Gruppe Rodderberg [1]).

Die SW-Ecke der Karte stellt einen Teil der linksrheinischen Diluvial-Hochebene dar, die mit 180 m mittlerer Höhe an der Ahr beginnt und sich nach N verflacht. Hier ist die mittlere Höhe schon auf etwa 160 m gesunken. Bis etwas unterhalb Rolandswerth ist ihr Abfall in das Rheinthal steil, von da ab sanft. Zwischen dem Rheinthal und dem Thale von Bachem [2]) liegt der Rücken von Rolandseck mit dem Rodderberg, zwischen dem Thale von Bachem und dem von Lannesdorf der Rücken des Zilligerheidchen [3]), dessen flacher N-Abfall in das Rheinthal Deusenberg [4]) genannt wird. Am S-Ende dieses Rückens liegt der Dächelsberg [5]).

1790. Nose, **2.** 301—2, 308—18.
1805. Wurzer, 176—78, 184—88.
1826. Nöggerath, Rheinl., **4.** 366.
1828. v. Dechen, Hertha **12.** 431, 438—39.
1835. Carl Thomae, der vulc. Roderberg b. Bonn. Bonn. 1—58, Karte, 2 Taf.
1836. Horner, 445, 447, 462, 468—69, 472—73, 474, 475—76, 478.
1837. Zehler, 19, 24, 36, 40—41, 221—23, 224—34, 235—49.
1847. Nöggerath, Entstehung und Ausbildung d. Erde 133—41.
1851. Bischof I, **2.** 732—33.

---

1) Rodderberg (Rother Berg); Nose. Röderberg nennt ihn der Dichter Simrock. Roderberg (von „roden“ abgeleitet) Horner, Thomae, Zehler, v. Dechen.

2) v. Dechen nennt 1865 den Bach dieses Thales Bruchbach.

3) Cäcilienheidchen; Nöggerath 1860.

4) Drususberg schreibt v. Dechen 1865 (wohl Druckfehler).

5) Dechelsberg; Horner und Thomae. Dächelsberg = Dächsberg = Dachsberg; v. Dechen 1865.

1857. Krämer, Nat. Ver., **14.** 129.
1859. v. Dechen, Nied. Ges., **16.** 63—64.
1860. Nöggerath, Nied. Ges., **17.** 54—59.
1861. v. Dechen, 3—4, 26, 27, 28, 30, 144—45, 148, 153—55, 156—57, 159—61, 163, 230—31, 233, 256, 273, 275, 380, 392—402, 407, 408, 411—12, 415, 416—17, 420—21, 429, 430.
1863. R. Mitscherlich, Geol. Ges., **15.** 367—75, Taf. 10; u. Diss. „De Rolandico et Rodermontio".
1865. v. Dechen, 17, 18, 37, 39, 47, 48, 51—55.
1866. Dressel, 68—69, 141—42, Taf. 3 Fig. 45, Taf. 4 Fig. 50, 51.
1866. Bischof II, **3.** 406—7, 410—11, 418—19, 441—45, 719.
1868. Zirkel, Geol. Ges., **20.** 146.
1869. v. Lasaulx, Nied. Ges., **26.** 6—7.
1870. Zirkel, Basalt., 133—35, 164—65.
1873. Zirkel, 423, 429, 460.
1879. v. Dechen, Nied. Ges., **36.** 388.
1883. Stelzner, N. Jahrb., Beil.-Band **2.** 423.
1883. Pohlig, Nied. Ges., **40.** 230, 240—41.
1883. Bleibtreu, Geol. Ges., **35.** 492, 501—3, 548—51.
1884. v. Dechen, Erl. **2.** 122, 129, 747, 748, 749, 750.
1885. vom Rath, Nied. Ges., **42.** 302—3.
1887. Pohlig, Nied. Ges., **44.** 255—59.
1887. Rauff, Geol. Ges., **39.** 647—48.
1887. Pohlig, Geol. Ges., **39.** 811—19.
1887—92. Lepsius, 216.
1893. Lacroix, 33, 35, 53, 144.
1894. Zirkel, Petr. **2.** 888, 911; **3.** 54, 113.
1895. Dannenberg, Tscherm. Mitt., **14.** 71.
1897. Heusler, 15, 56, 62, 71, 88, 127.
1897. Stürtz, Geol. Ges., **49.** 426—31.
1897. Kaiser, Nat. Ver., **54.** 89, 102, 108, 118, 157.

Die bisherige geologische Kenntnis dieses Gebietes beruht so gut wie ganz auf der Schrift von Carl Thomae.

§ 1. Devon.

Den Grundstock der Hochebene bilden die devonischen Schichten. Im Rücken des Zilligerheidchen gehen sie nahe dem Dächelsberg bis 145 m hoch, im Rücken des Rodderberg, in der sog. Elias-Schlucht[1]) bis 180 m hoch.

1) Nach Thomae die Schlucht, welche in Rolandseck beim Hôtel Groyen mündet, und in der die Fahrstrasse auf den Rodderberg führt.

Die Schieferoberfläche verflacht sich von S nach N und auch etwas von O nach W. An Entblössungen ist kein Mangel.

In den Hohlwegen von Lannesdorf ist das oft zu Sand und Thon verwitterte Devon durch die Bergbauversuche auf Eisenstein: Roland II (14), Roland III (12), Roland IV (13) aufgeschlossen; die meist steil nach NW einfallenden Schichten werden von Quarzschnüren und von Thoneisensteinnieren, z. T. in 0,3—0,5 m starken Lagen nach v. Dechen, durchsetzt.

Am Deusenberg ist der sandige Thon im N-Hohlwege von Mehlem nach Zilligerheidchen bei 110 m Höhe wohl zersetztes Devon; im S-Hohlwege von Mehlem zwischen 110 und 120 m Höhe steht der eisenschüssige Schiefer [1]) unter Schlackenschichten und Diluvialkies an und lässt sich von hier durch die Felder und Weinberge nach S verfolgen.

Der Steinbruch sw. der Kirche von Niederbachem steht in mächtigen Grauwackenbänken, die in St. 9 mit 45° nach SO einfallen.

An dem Gehänge nö. vom Dächelsberg sieht man die gleichen Grauwackenschichten in einem kleinen Bruche nach NW einfallen, etwas weiter nach N liegen am Austritt einer Schlucht die Schürfe und Halden der Eisensteinverleihung Iris (19).

Nach v. Dechen finden sich zwischen den thonigen Schiefern von Niederbachem mit beinahe saigerem Einfallen 10—20 Zoll starke eisenreiche Bänder, welche Nieren von Thoneisenstein enthalten.

Bei der Kapelle am Wegekreuz auf dem W-Rande des Rodderberg-Kraters fällt der Schiefer in St. 10,5 mit 45° nach SO ein, ist aber z. T. so stark verwittert, dass er eine Zeit lang für die Herstellung feuerfester Steine gewonnen worden ist. Darüber liegen das diluviale

---

1) Mutung Iris (19).

Schotterbett und an einer kleinen Stelle in der SW-Ecke des Wegekreuzes vulcanische Tuffe und Schlacken [1]).

Von hier zieht sich der Schiefer durch Oedland und Weinberge bis in die Sohle der Schlucht „Süss“, wo er von Schlacken und Gehängelöss bedeckt wird.

Am W-Gehänge des Rückens von Rolandseck über Niederbachem treten die Schiefer vielfach in den Feldern zu Tage und sind in einigen Brüchen und Hohlwegen anstehend. In dem bei 140 m Höhe liegenden Bruche — über „m“ von Bachem auf der Karte — ist ein Sattel aufgeschlossen, der in St. 6—7 streicht; auf seinem N-Flügel ist das Einfallen 65—75°, auf dem S-Flügel nur 35—45°; dicke, von Quarzschnüren durchsetzte Grauwackenschichten werden ab und zu durch eisenschüssige Thonschiefer von wenige Centimeter Dicke geschieden.

Im Hohlwege n. von diesem Bruche fallen die gleichen Schichten in St. 11 mit 40° nach SO ein; s. vom Bruche in den Feldern deuten grosse Stücke von Milchquarz auf das Durchstreichen eines Quarzganges hin.

In den drei Steinbrüchen am rechten Gehänge der Schlucht s. von Niederbachem fallen die Grauwacken- und Schieferschichten in St. 10 mit 40° nach SO ein.

Am Steilgehänge des Rodderberg bei Rolandswerth geht der Fussweg durch die „Brettenkuhle“, d. h. vom N-Ende von Rolandswerth nach dem Broichhof, bis nahe zur Gehängekante über zerfallenen Schiefer, dann über Schlacken.

Der Fussweg von dem oberen Ende von Rolandswerth nach dem „Burggraben“, w. vom „Rolandsbogen“, führt meist über die in St. 9—11 mit 30—40° nach SO einfallenden Schichten. Auch im Burggraben steht der Schiefer noch an, ebenso auch auf etwa 100 Schritte in

---

1) Hier hat Thomae schon darauf aufmerksam gemacht, dass am Rodderberg das Devon keine Schichtenstörung durch den vulcanischen Ausbruch erfahren habe, indem die Schichten am Kraterrande dasselbe Streichen und Fallen zeigen wie in grösserer Entfernung.

dem Hohlwege von hier zum Rodderberg hinauf unter dem dicken Diluvialkies.

Von Rolandseck giebt v. Dechen 1884 Versteinerungen an, sagt aber nicht genau wo und nennt nur Haliserites Decheni Göpp.

Der schönste Aufschluss ist bei der Anlage der Eisenbahn von der Eliasschlucht ab nach S durch Abtragung des Löss und durch Felssprengungen entstanden. Im Laufe der Zeit ist das Profil bewachsen und verstürzt, noch sieht man aber dem Bahnsteige gegenüber die scharf geknickte Mulde und das horizontale Abschneiden der Schichtköpfe unter dem Löss. Das Einfallen ist hier überall in St. 11 45—55 ° und zwar n. der Mulde nach SO, s. davon nach NW.

Für den Bau der Häuser von Rolandseck sind meist Felssprengungen erforderlich gewesen. Bei niedrigem Wasserstande sieht man zwischen den Steinen 40,2 und 40,3 der Strasse den Schiefer am Rheinufer anstehen. Nach Aussagen der Schiffer, sagt Nose, bestehe der Boden der Insel Nonnen- oder Rolandswerth aus Thonschiefer, darüber liege Kies, Sand und Lehm.

In der Eliasschlucht und in ihren Nebenschluchten ist das Einfallen überall in St. 11—12 nach SO mit 40—60 °.

§ 2. Liegende Tertiärschichten.

Solche kennt man bisher nur auf dem Rücken des Zilligerheidchen und noch besser, aber schon ausserhalb des Kartengebietes, auf dem Rücken jenseits des Lannesdorfer Thales, wo sich die grossen Thongruben von Lannesdorf befinden, in denen über den thonigen Schichten die 1—2 m mächtigen Quarzite, darüber der bis 6 m mächtige Trachyttuff folgen, welcher von den diluvialen Absätzen bedeckt wird.

Im Rücken des Rodderberg sieht man sie an keiner Stelle anstehen. Dass aber noch Reste von ihnen unter dem Diluvium und den vulcanischen Schlacken verborgen sind, wie es das Profil AB auf der Karte darstellt, machen die

in den Schlacken ziemlich häufigen Einschlüsse von gefrittetem Thone, Quarzit und Sandstein, die nicht auf Devon bezogen werden können, wahrscheinlich.

Die von Thomae schon beschriebene, im verflossenen Jahre wieder in Betrieb genommene Thongrube auf dem 149 m hohen N-Ende des Zilligerheidchen schliesst die tertiären Schichten bis zu grosser Tiefe, aber noch nicht bis auf das Devon auf.

Die Oberfläche der 3—6 m mächtigen Thone ist ausserordentlich buckelig, ihr folgt eine bis 2 m mächtige, quarzige Lage, teils schüttiger Quarzsand, teils feinkörniger Quarzit in 0,5—1 m mächtigen Bänken. Darüber liegt bis 2 m dick das diluviale Kiesbett, und darüber bis 8 m dick der Gehängelöss. An einer bei den Abraumsarbeiten freigelegten Stelle zwischen den beiden nach Lannesdorf führenden Hohlwegen sah man die Schlacken und Tuffe des Rodderberg.

Weiter nach S gehen am SO-Gehänge des Zilligerheidchen an mehreren Stellen die lockeren, quarzigen Schichten zu Tage aus und verdecken wahrscheinlich durch ihre Abrutschung die zwischen ihnen und dem Devon wohl vorhandenen, thonigen Schichten.

Die Sand- und Kiesgruben [1]) ö. vom Wege von Niederbachem über den Deusenberg nach Lannesdorf schliessen die schüttigen, quarzigen Schichten [2]) bis 10 m tief auf.

§ 3. Trachyttuff.

Den Normal-Tuff, welcher hier ursprünglich überall vorhanden gewesen sein dürfte, habe ich nur am SO-Gehänge des Zilligerheidchen n. vom Dächelsberg an der Gehängekante in zwei Aushebungen unter dem Diluvium beobachten können. Hier hat ihn auch Thomae angegeben.

Von hier verbreitet er sich aber unter dem Diluvialkies weiter, denn n. von Liessem auf der Höhe bildet

---

1) „An der Krieghecke“ nach Thomae.

2) Kaiser fand hier zwischen den Geröllen nur wenig abgerundete Quarzkrystalle.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1922

nach v. Dechen das „Trachytconglomerat“ die Unterlage des Braunkohlengebirges (hangende Schichten).

In den schon genannten Thongruben von Lannesdorf sieht man die Übereinstimmung dieser Trachyttuffe mit dem Normal-Tuffe des Siebengebirges.

Dass die Trachyttuffe auch den Rücken des Rodderberg überlagert haben müssen, beweist das reichliche, trachytische Material in den basaltischen Grenztuffen von Rolandseck.

§ 4. Ungleichkörniger, gemeiner Basalt.

Die beiden Basaltdurchbrüche in diesem Gebiete, am Dächelsberg und bei Rolandseck, erreichen jetzt nicht mehr die Höhe der Hochebene; sie sind die Ausfüllung von zwei, durch die diluviale Thalbildung freigelegten Eruptionsschloten, wie das namentlich deutlich der Rolandsfelsen vom Rheine aus gesehen zeigt beim Vergleiche von Fig. 22 mit Fig. 1 und 3 [1]).

Der Dächelsberg wird auf seiner W-, S- und O-Seite vom Thale von Bachem umgeben, indem der Basaltklotz auf kurze Erstreckung die Richtung des Thales ändert.

Es steht hier der Basalt bis in die Thalsohle an. Während des Baues der Strasse war nach v. Dechen die Fortsetzung des Basaltes auf die rechte Thalseite zu beobachten, ich habe dort nur auf kurze Erstreckung den Grenztuff an einer frischen Abrutschung am Gehänge finden können.

An der Strasse ist der Basalt durch mehrere Steinbrüche beinahe zusammenhängend aufgeschlossen, höher hinauf im Walde steht er in Felsen an. Eine Grenze gegen das durchbrochene Gestein fand sich nirgends entblösst.

Im obersten Bruche beim Strassensteine 23,3 ist der Basalt stark verwittert zu grossen, z. T. im Kerne noch

---

1) I. Teil. 5. D.

frischen Kugeln und zeigt nicht mehr die noch durch v. Dechen beobachtete Absonderung in senkrechte Pfeiler.

Der mittlere Bruch zeigt eine der Basaltgrenze parallele Absonderung in schwach gekrümmte, 8—10 m dicke Schalen, die senkrecht zur Schalenfläche prismatisch abgesondert sind, doch so, dass die Säulen der einen Schale nicht in die benachbarte Schale hinübergehen.

Im untersten Bruche sieht man dieselbe Absonderung, soweit der Basalt nicht schon durch diluvialen Basaltschotter und Löss verdeckt wird.

Das Gestein ist im wesentlichen in allen Brüchen dasselbe.

Es ist sehr feinkörnig, umschliesst aber eine auffallend grosse Menge von kleinen, meist unter 4 mm grossen Körnern von Olivin, Augit und Magnetit. Ausserdem finden sich häufig auch grössere, bis zu 50 mm grosse Körner von Augit teils einzeln, teils zu nuss- bis faustgrossen körnigen Nestern vereinigt, meist für sich allein, z. T. aber auch mit Magnetit, Olivin und etwas Magnetkies gemengt.

Nach aussen hin verlaufen diese Nester in den Basalt, der auch in sie eindringt und sie durchsetzt. Von Einschlüssen eines älteren, mit Olivinfels in Verbindung stehenden Augitgesteins, wie das Bleibtreu meint, kann nach meinen Beobachtungen nicht die Rede sein.

Das Gestein weicht von den ungleichkörnigen Basalten anderer Fundorte nur dadurch etwas ab, dass es zur Hälfte aus makroskopischen Körnern vorwaltend von Augit und von Olivin besteht und dass in dem dazwischen befindlichen, feinstkörnigen Gemenge ein meist kaffeebraunes, feinglobulithisches oder von Titaneisen(?)-borsten durchsetztes Glas zwar nur in kleinen Partien aber in ziemlicher Menge die Lücken ausfüllt.

Was ich ferner in anderen Basalten nicht gefunden habe, sind bis über 1 mm grosse, z. T. kugelig umgrenzte Nester, die aus radial gestellten Augitprismen bestehen, die am Rande dicht aneinander schliessen, während sie im Kerne Lücken zwischen sich lassen, die mit dem braunen Glase gefüllt sind. Bei scharfer Umgrenzung und regelmässiger Struktur erinnern sie an die sog. Chondren der steinigen Meteoriten.

Vereinzelte, rundliche, nie grosse Poren im Basalte wie auch mitten in den grossen Augiten sind mit Zeolithen, Kalkspath, Eisenspath, Sphärosiderit und Aragonit erfüllt.

Im Universitäts-Museum befindet sich jedoch von hier auch eine über faustgrosse Druse, in der sich zuletzt bis 10 cm lange und 1 cm dicke Prismen ∞P {110}, $\infty P \breve{\infty}$ {010} von Aragonit von Wand zu Wand gebildet haben.

Bemerkenswert wird dieser Basalt ferner durch pechglänzende Nester von Glas mit unregelmässiger Umgrenzung und von mehreren bis 15 cm Grösse. Sie liegen einzeln oder in geringer Entfernung von einander im normalen Basalte.

Sie bestehen aus einem obsidianartigen Glase, in dem viele bis 5 mm grosse, unregelmässig umgrenzte, frische Feldspathe, teils Sanidin, teils Plagioklas, einzelne bis 2 cm grosse, tafelförmige Sanidinkrystalle (Karlsbader Zwillinge), sowie ziemlich viele runde Poren sich befinden, die mit Kalkspath erfüllt sind. Die Grenze gegen den Basalt ist unregelmässig und scharf.

Die im Universitäts-Museum befindlichen Stufen haben Zirkel 1870 und Bleibtreu 1883 mikroskopisch untersucht und beschrieben, und zwar Zirkel als ein Basaltglas, wie es in sehr vielen Basalten nur in höchst geringer Menge stellenweis erscheint, mit vielen Ausscheidungen von klarem Plagioklas, lichtbraunem, z. T. auch grünen Augit, Olivin, Magnetit und Apatit; Bleibtreu dagegen als partiell eingeschmolzene Bruchstücke von Drachenfels-Trachyt. Die nähere Beschreibung von Beiden stimmt nicht völlig überein und auch nicht mit meinen mikroskopischen Beobachtungen. Schon Zirkel fand lokale Abweichungen von Schliff zu Schliff, sowohl in der Beschaffenheit des Glases wie im Aussehen der Ausscheidungen.

Nach meinen Beobachtungen macht das kaffeebraune Glas etwa die Hälfte aus, ist je nach der Dicke heller oder dunkler, niemals wasserhell [1]) und gleicht im ganzen den Glasresten im umgebenden Basalte. Die von Zirkel angegebenen, massenhaft ausgeschiedenen, schwarzen und braunen, zu zierlichen gestrickten Figuren gruppierten Nädelchen im Glase habe ich nicht beobachtet. Die grösseren und kleineren Ausscheidungen darin sind frischer Orthoklas und Plagioklas, spärlich grüner Augit, Magnetit und Apatitnadeln. Auf Spalten und in kugelrunden Poren befindet sich Kalkspath. Die geringe Menge von Augit und Magnetit, das Fehlen von Olivin [2]), das Vorwalten der Feldspathe, besonders des Sanidin, sprechen zunächst mehr zu Gunsten der Bleibtreu'schen Annahme, aber eine andere Beobachtung von Bleibtreu ruft Zweifel hervor.

---

1) Nach Bleibtreu z. T. wasserhell, z. T. dunkelbraun.
2) Zirkel giebt zwar solchen an.

Er beschreibt nämlich neben diesen halbeingeschmolzenen Trachyten einen nach seiner Ansicht nur sehr geringfügig am Rande veränderten Einschluss von Andesit.

Die im Universitäts-Museum befindlichen zwei Schliffe von Bleibtreu zeigen nach meiner Ansicht keine Veränderung und lassen es zweifelhaft ob Andesit oder ob Trachyt eingeschlossen worden ist; für letzteren sprechen die Orthoklasausscheidungen und die nicht seltenen Titanitkrystalle.

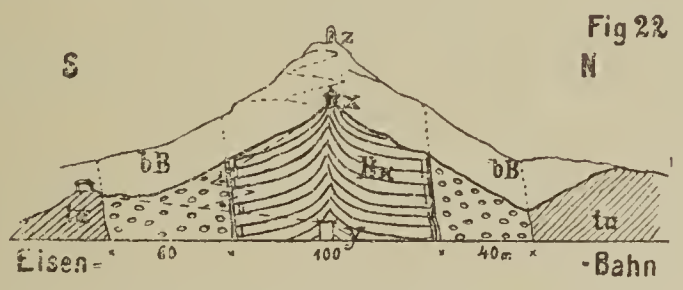
Als Einschlüsse sind im Basalte bekannt: Stücke von rissigem Quarz, durchsetzt von 1—3 mm feinen Basaltadern (Universitäts-Museum), Brocken von tertiärem (?) Quarzit, „Basaltjaspis", Sillimanit (sog. Glanzspath).

An einer Stufe im Universitäts-Museum mass Bleibtreu den Spaltwinkel zu 133° 47′ und erkannte daran das bis dahin fragliche Mineral als Sillimanit [1]). Auch hier wie am Papelsberg ragt der eingeschlossene Sillimanit in einen Hohlraum, der später mit Kalkspath ausgefüllt worden ist.

An den Bleibtreu'schen Originalstufen im Universitäts-Museum findet der von ihm angegebene, graue und gelbe Apatit in bis über 1 cm grossen Individuen keine Bestätigung.

Bei Rolandseck ist der basaltische Eruptionsschlot vom Rheine seitlich angeschnitten worden und zeigt von dort aus, namentlich gut von der Eisenbahnüberbrückung im Garten der Villa von E. vom Rath, das in Fig. 22 skizzierte Profil.

Fig 22



Schnitt durch den basaltischen Eruptionsschlot von Rolandseck. tu Devon. bB Basalttuff. Bk Basalt. y Eisenbahnüberbrückung und x Aussichtspavillon in der Villa E. vom Rath's. z Der sog. Rolandsbogen auf der Spitze des Basaltriffes.

Der kleine Basaltkegel mit dem Rolandsbogen ist vom Rücken des Rodderberg durch den sog. Burggraben, eine vielleicht künstlich vertiefte Schlucht, geschieden; von

---

1) Gleichzeitig machte Sandberger am Basalte von Naurod bei Wiesbaden die gleiche Bestimmung.

diesem ausgehend umgeben im N und S zwei Schluchten das Basaltriff. Der Burggraben sowie die beiden Schluchten sind im Basaltgrenztuff oder auf dessen Grenze gegen das Devon eingewaschen.

Sehr gute Aufschlüsse im Basalt und Tuffe befinden sich am Rheingehänge in den z. T. öffentlichen Wegen durch die vom Rath'sche Besitzung zum Aussichtspavillon (x), zum Rolandsbogen (z) und zum Rodderberg. Der beste Aufschluss liegt im Eisenbahneinschnitte; die Eisenbahnverwaltung verweigert den Zutritt, die Besitzerin der Villa gestattet ihn bereitwilligst den Geologen. Jetzt ist das Profil an einigen Stellen verstürzt [1]).

Wie viel der Rhein vom Basalte fortgewaschen hat, ist nicht sicher zu ermitteln, die Strasse liegt noch auf Basalt; die Annahme, dass die Insel Nonnenwerth der Fortsetzung des Basaltes in den Rhein ihr Dasein verdanke, ist durch nichts begründet.

Am Rheingehänge zeigt der Basalt in grosser Schönheit und Regelmässigkeit die fiederstellig-säulenförmige Absonderung, wie sie den oberen Teilen der Ausfüllung eines Eruptionsschlotes (vergl Fig. 1 und 3) eigentümlich ist. An der zentralen Scheitellinie der Ausstrahlung stehen die 0,3—1 m dicken Säulen nahezu saiger, z. T. auch etwas überkippt und krümmen sich in schönen Bögen nach den Salbändern, wo sie fast söhlig liegen.

Die an manchen Wegen entblössten Salbänder zeigen einen unregelmässigen Verlauf, es ziehen sich kleinere und grössere Ausläufer von Basalt mehr oder minder tief in den Tuff hinein. Nahe der Grenze sind auch Schollen von Tuff im Basalt eingeschlossen.

Meist ist der Basalt kompakt, in einzelnen Säulen auch porös, in den Poren wird angegeben: „Steinmark" (wohl Serpentin), Sphärosiderit, Aragonit, Kalkspath, Natrolith.

---

1) G. Bischof fand die Grenze von „ganz zersetzten Basaltmassen" (Grenztuff) und dem sehr zersetzten Schiefer deutlich freigelegt in dem S-Teile des Einschnittes, weniger deutlich im N-Teile.

Das Gestein aus dem Kerne und aus einer Apophyse im Tuffe zeigt u. d. M. keine nennenswerten Unterschiede. Die von Zehler, Thomae, v. Dechen und Zirkel als Gemengminerale genannten Biotit und Hornblende wurden von mir nicht beobachtet; vielleicht stammen auch hier solche Stücke nur aus dem Basalttuffe.

Als Nebengemengteile bezw. Einschlüsse werden aufgeführt: Sanidin und Plagioklas, Magnetkies, lavendelblauer Basaltjaspis, Quarz und durch v. Dechen ein „granitartiges Gestein bestehend aus Quarz und Feldspath."

Nach Zehler zeigt der Basalt manchmal die Sonnenbrennerstruktur.

Analysen des Basaltes aus dem Eisenbahneinschnitte liegen vor von G. Bischof (Ia frisch, Ib zersetzt) und von R. Mitscherlich (II):

	Ia	Ib	II
SiO_2	44.02 %	55.66 %	44.17 %
TiO_2	—	—	1.46 „
Al_2O_3	9.46 „	15.06 „	14.69 „
FeO	24.17 „	19.08 „	4.82 „
Fe_2O_3	—	—	6.78 „
MnO	Spur	0.26 „	—
CaO	8.66 „	0.30 „	10.42 „
MgO	2.97 „	0.22 „	9.47 „
K_2O	7.02 „ (?)	2.52 „ (?)	1.75 „
Na_2O			2.95 „
Glühverlust	3.70 „	6.90 „	2.50 „
	100.00 %	100.00 %	99.01 %

Vol.-Gew. = 2.88.

§ 5. Basalttuff.

Am Dächelsberg sieht man ihn zerfallen an der W-Seite in den Feldern neben dem Basalt, anstehend an der S-Seite in einer frischen Abrutschung am rechten Gehänge des Thales zwischen den Strassensteinen 23,6 und 23,7, wo er viele Trachytbomben enthält. Auf dem Lösssattel an der N-Seite erkennt man sein Durchsetzen unter dem Löss an dem Vorkommen von vereinzelten Trachytbomben, die der Pflug zu Tage fördert.

Bei Rolandseck umgiebt der Tuff auf der N-, W- und S-Seite das Basaltriff in sehr verschiedener Mächtigkeit. Auf der N-Seite ist er ein fast reiner, hellgrauer, ungeschichteter Basalttuff von 30—50 m Mächtigkeit und wird von Basaltschlieren durchsetzt.

Auf der S-Seite in den Weinbergen von E. vom Rath hat er vielleicht 60—100 m Dicke; wo der öffentliche Fussweg von Rolandseck zum Pavillon (x) und zum Rolandsbogen (y in Fig. 22) aus den Weinbergen in den Wald tritt, durchschneidet er den Tuff mit Basaltapophysen wiederholt in guten Entblössungen.

Hier in unmittelbarer Nähe des Basaltes zeigt der bald feine, bald grobe Tuff nur basaltisches Material. Die bis über kopfgrossen Bomben sind meistens kompakt, deutliche Schlacken habe ich nicht beobachtet. Der stets ungeschichtete Tuff ist bald heller, bald dunkler grau je nach dem Grade der Zerkleinerung und der Verwitterung.

Im Burggraben ist der Tuff weniger mächtig und nur an zwei Stellen, zwischen den beiden gemauerten Wegeüberführungen, zwischen Schiefer und Basalt entblösst. Durch seine helle Farbe wird man ihn leicht gewahr. Er besteht nämlich hier zum grossen Teile aus trachytischem Materiale, das nicht von einem in der Tiefe anstehenden Trachyt herstammt, sondern aus der bei der Eruption durchbrochenen, jetzt zerstörten Decke von Trachyttuff über den gleichfalls fortgewaschenen, liegenden Tertiärschichten bei 160—180 m Höhe [1]).

Die bis kopfgrossen Trachytbomben sind sehr mannigfaltig in der Struktur; der Tuff ist schon stark kaolinisiert. Niemals fehlen in ihm Basaltbomben, welche Zehler schon angegeben hat, sie sind in der Regel stark gebleicht, lassen aber noch reichliche, serpentinisierte Olivinkrystalle und Magnetit-

---

1) Die Meinung von Rauff, dass das „Trachytconglomerat“ im Burggraben einst mit der grossen „Conglomeratmasse“ des Siebengebirges eine zusammenhängende Decke gebildet habe, kann ich nicht teilen; dazu liegt im Burggraben der Tuff in zu tiefer, zu jener Zeit oberflächlich noch gar nicht vorhanden gewesenen Höhenlage (140 m), eingeklemmt zwischen Schiefer und Basalt und enthält Basaltmaterial.

körner erkennen. Gerundete Devonstücke kommen gleichfalls darin vor. Auch fand sich hier ein ganz verwittertes Stück eines quarzführenden Gesteins, an dem man aber nicht mehr sicher erkennen kann, ob es eine Bombe von körnigem Liparit (wahrscheinlich) oder ein Einschluss von Granit ist.

An den beiden folgenden Stellen findet man den Basalttuff nicht in Verbindung mit festem Basalte; hier scheint der Ausbruchsschlot des durch die Thalbildung zerstörten Vulcans nur mit Tuff geschlossen worden zu sein.

An beiden Gehängen der unteren Eliasschlucht, welche beim Hôtel Groyen in das Rheinthal mündet, steht der Tuff zwischen Devonschiefern unter Löss auf mehr als 100 m Erstreckung an. Der Bach durchschneidet gerade die Durchbruchsstelle. v. Dechen meinte, der Tuff läge am Abhange auf Devon, er füllt aber einen nahezu saigeren Schlot im Devon aus, das sieht man sehr gut auf der linken Thalseite, wo das W-Salband auf 2 m Erstreckung am Gehänge ziemlich frei gelegt ist und ein sehr steiles O-Einfallen zeigt.

Die durch Vorwalten des basaltischen Materials meist braunschwarzen Tuffe sind teilweise sehr grob und bestehen aus unregelmässig über- und nebeneinander gepackten, linsenförmigen Massen von verschiedenem Grade der Verfestigung. Manche dieser Massen sind reich an Trachytbomben von verschiedener Struktur und teilweise von beträchtlicher Grösse; auch an gerundeten Stücken von harten Devongesteinen ist kein Mangel.

Aus ganz ähnlichen Tuffen besteht ein flacher Buckel am linken unteren Gehänge des Thales von Niederbachem zwischen zwei kleinen Schluchten, die auf der Grenze gegen den anstossenden Schiefer eingewaschen sind.

§ 6. Diluvium.

a. Hochliegendes Diluvium.

Auf beiden plateauartigen Rücken liegt das Sand- und Kiesbett bei 160—170 m Höhe und reicht bei grosser Mächtigkeit noch über 180 m hinauf und veranlasst an den Gehängekanten, wo es ausgeht, Oedländer

oder dürftigen Kiefernbestand, im günstigsten Falle Baumgärten.

Am schönsten aufgeschlossen ist es durch Gruben am Rodderberg, wo es von den vulcanischen Auswürfen unmittelbar überlagert wird.

Im Hohlwege, der aus dem Burggraben unter der oberen Wegüberführung hindurch zum vom Rath'schen Turm und Rodderberg führt, sieht man den groben Kies auf dem anstehenden Schiefer auf 100 Schritte Erstreckung liegen. Auf beiden Seiten von diesem Hohlwege liegen Kiesgruben im Walde, die grösste s. vom Wege ist etwa 6—7 m tief.

Auf beiden Rücken findet man oberhalb der Gehängekante den mehr oder minder geschiebereichen Lehm, der es ermöglicht, die Rückenhöhe zum Feldbau zu benutzen.

b. Gehängediluvium.

α. Terrassenschotter.

Am N-Fusse des Rodderberg, an der Strasse von Mehlem nach Bachem, sind in den ausgedehnten Kies- und Sandgruben bei 90—110 m Meereshöhe die Schottermassen auf mindestens 12 m Mächtigkeit angeschnitten, und noch ist keine Unterlage entblösst worden.

Die Hauptabsätze sind Kies mit mehr linsenförmigen als schichtartigen Einlagerungen von Triebsanden, nach oben stellen sich auch feine, lössartige Sande in schmalen Lagen ein.

Ganz oben unter der Lössbedeckung werden Sand und Kies lehmig und eisenschüssig und dadurch etwas verfestigt.

Am O-Fusse des Rodderberg am Eisenbahndamm in und unterhalb Rolandswerth liegt eine Reihe von Kies-, Sand- und Lössgruben bei etwa 70—80 m Höhe.

Pohlig hat sie beschrieben und abgebildet; in der grössten Grube bei den nördlichsten Häusern von Rolandswerth sind die Schotterschichten mindestens 5 m mächtig angeschnitten unter der schönen Lösswand; der Untergrund ist nicht freigelegt worden, sie liegen etwa 25 m über dem heutigen Rheinspiegel.

β. Gehängelöss.

Löss bedeckt den grössten Teil der Gehänge bis in die Thalsohle hinab.

An beiden Rücken überschreitet er nur an sehr wenigen Stellen die 160 m Linie um ein geringes.

Wie es die bis 12 m tiefen Wasserrisse, namentlich um Lannesdorf und am Deusenberg zeigen, besitzt der Löss hier eine bedeutende Mächtigkeit, Reinheit und normale Ausbildungsweise.

Nach den Analysen von F. G. Moll[1]) ist der Gehalt an Carbonaten ein schwankender:

Löss von	Bachem	10.26 %
„	„ Oberbachem	14.10 „
„	„ Mehlem	12.55 „
„	„ Mehlem	15.20 „

Nach den Mitteilungen von v. Dechen hat Alexander Braun in den Hohlwegen zwischen Niederbachem und Lannesdorf von den Lössconchylien am häufigsten gefunden: Succinea oblonga Drap., dann folgen in abnehmender Zahl der Exemplare: Helix hispida Müll., Pupa muscorum Lamk. (marginata Drap.), Clausilia parvula Stud. (minima Pfeif.). Knochen oder Zähne von Säugetieren sind bekannt geworden von Rolandseck: Elephas primigenius Blumb., von Lannesdorf: Equus caballus Linn. und wahrscheinlich auch Bos primigenius Cuv., Elephas primigenius Blumb.

Horizontale Schichtung sieht man in den Lössgruben am Fusse des Rodderberg zwischen Mehlem und Rolandswerth, namentlich in der grossen Grube am N-Ende von Rolandswerth, von der Pohlig folgendes Profil veröffentlicht hat:

1. Ungefähr 8 m hohe, senkrechte Lösswand, bestehend aus:
   a. bis 4 m heller Löss mit zahlreichen, horizontalen, dunklen Lagen mit Cochlicopa lubrica, Helix pulchella, Helix arbustorum, Clausilia parvula, Pupa muscorum, Helix hispida, Succinea oblonga, Helix incarnata?,

---

1) Zeitschrift des landwirtsch. Vereins f. Rheinpreussen 1860. 400. 401. Die von Thomae ausgeführten, dürftigen Analysen haben keinen Wert mehr.

b. dunkle Lage,
c. 1 m heller Löss,
d. 1 m dunkelgelbe Lösslage mit horizontaler, dunkler Lage,
e. 0,66 m dunkle, thonige Schicht,
f. 0,34 m gelber Löss,
g. 1 m braune, thonige Bank mit einzelnen, weissen Quarzgeröllen.

2. Ungefähr 5 m Terrassenschotter (s. o. § 6. b. α.).

Die „dunklen Lagen" im Löss bestehen zum grösseren Teile aus deutlich durch Wassertransport abgerollten und abgesetzten Schlacken des Rodderberg[1]), vermischt mit Löss, hier und da auch mit anderen Diluvialgeschieben. Die weiter nach Mehlem hin liegenden Gruben in gleicher Höhenlage bieten nach Pohlig ähnliche Aufschlüsse, nur zeige bloss noch die unmittelbar angrenzende Grube die unterste, eingeschwemmte Schlackenschicht, die folgenden Gruben aber keine solchen Einlagerungen mehr.

Solche Gerölle von vulcanischen Schlacken finden sich übrigens auch in den Lösshohlwegen am Deusenberg, gleichfalls mit anderen Geschieben, mit Lösspuppen und manchmal auch mit bis faustgrossen zu Geröllen abgerundeten Stücken vulcanischen, basaltischen Tuffes, in unregelmässigen, nicht weit aushaltenden Zwischenlagen mitten im reinen Löss.

Der flache Kraterboden des Rodderberg ist gleichfalls mit einem lössartigen Boden bedeckt. Ein 1833 beim Broichhof niedergebrachter Brunnen steht nach Thomae 62 Fuss tief in Löss. Er hat diesen Löss mit Kalkconcretionen und Conchylien noch als Aushub dort liegen gesehen, ebenso Horner, der 1833 mit Lyell[2]) die

---

1) Im mikroskopischen Befunde stimmen diese Schlackengerölle völlig mit den Schlacken des Rodderberg oder mit den gleichen Schlacken der Vulcane des Laacher See und der Eifel überein.

2) Jameson's Edinburgh New Philos. Journal 1834. **17.** 110—22 und Geologie übers. von B. v. Cotta 1857, **1.** 162. „65 bis 70 Fuss dick, reich an Kalkconcretionen".

Brunnenanlage besuchte, so dass an dieser nicht unwichtigen Thatsache nicht gezweifelt werden kann.

Wo am Gehänge der Löss unmittelbar auf dem Schiefer aufliegt, zeigt sich auf der Grenze eine Lage von grossen und kleinen, eckigen Schieferbrocken, ab und zu dazwischen auch ein Diluvialgeschiebe, die Lücken dazwischen sind mit Löss erfüllt. Es ist das ein diluvialer Gehängeschutt.

§ 7. Vulcanischer Ausbruch.

Der niedrige, vulcanische Aufschüttungskegel schliesst sich so allmählich an die Gehängeformen des Rückens, auf dem er sich gebildet hat, an, dass dieser wohlerhaltene, fast kreisförmige Krater von der Thalfläche aus nicht als solcher erkennbar ist, erst von dem Kamme des Kraterwalles oder von einem gegenüberliegenden, höheren Punkte aus (Drachenfels) ist die vulcanische Form zu erkennen.

Die beiden niedrigsten Punkte des Kraterwalles liegen an der W- und N-Seite bei etwas unter 160 m Höhe, sein höchster am Tannenwäldchen unweit der Wirtschaft „zum alten Vulcan“ bei 195,3 m. Der Schlackenwall ist nicht ringsum geschlossen, sondern hat an der W-Seite bei der tiefsten Erniedrigung des Kraterrandes auf etwa 400 m Erstreckung eine Unterbrechung, so dass hier der Kraterwall aus Devon mit diluvialer Kiesbedeckung gebildet wird.

Der mittlere Durchmesser des Kraterrandes beträgt 800 m, der Kraterboden liegt 147,4 m hoch, mithin 47,9 m unterhalb der höchsten und etwa 10 m unterhalb der tiefsten Stelle des Kraterrandes.

Da die vulcanischen Auswurfsmassen weithin vom Gehängelöss überlagert werden, ist ihre Verbreitung viel grösser, als zunächst die Karte erkennen lässt.

a. Aufschlüsse und Lagerung am Krater.

1. Bei der Kapelle am W-Rande liegt über dem, mit etwas Diluvialkies bedeckten Devon im SW-

Quadrant des Kreuzweges eine Scholle von Tuff mit dünnen Einlagerungen von Rapilli.

2. Am SW-Rande, 200 m s. von jenem Wegekreuze, befinden sich über Devon und Diluvialkies dieselben Schichten von Rapilli und Tuff, darüber noch grobe Wurfschlacken (sog. Krotzen). Der Rückenweg hinauf zum Wirtshause schneidet darin ein. An der Aussenseite des Kraters liegen Schlackengruben; der Boden ist jedoch durch die jetzt eingestellte Krotzengewinnung so durchwühlt, dass die Lagerungsverhältnisse nicht mehr deutlich zu sehen sind.

Die noch herumliegenden Wurfschlacken sind reich an Einschlüssen von z. T. sehr grossen, eckigen Stücken von Devongesteinen und von Diluvialgeschieben. Verglaste Sandsteine und Quarzgeschiebe werden ganz besonders hier gefunden. Von hier ziehen die Schlacken durch die Weinberge hinab bis in die Schlucht „Süss“, wo sie unter der Lössbedeckung verschwinden.

Sie dehnen sich darunter noch weiter nach SW aus, denn an der anderen Seite der Schlucht Süss, am Gehänge ö. von Niederbachem — Thomae nennt die Stelle „Benn“ — treten sie wieder hervor als Schale auf Devon.

Es sind wieder wohlgeschichtete, mit einander wechsellagernde Rapilli- und Tuffschichten, die ungefähr parallel dem Gehänge in St. 12 nach N mit 5—15° einfallen, in einem Riffe und unterhalb desselben in einem Hohlwege auf etwa 80 m Erstreckung vortrefflich aufgeschlossen sind, sonst in den Feldern schüttig ausgehen.

Im Hohlwege ist die oberste, schüttige Rapillischicht mit Löss durchtränkt, darüber folgt der reine Löss. Die Grenze geht den Tuffschichten parallel.

3. Am Gipfel des Rodderberg gehen die Schlacken zwar überall aus, sind aber nur gelegentlich bei Wege- und Wasserleitungs-Anlagen, bei Bauten u. s. w. angeschnitten worden.

4. Am O-Rande des Kraters liegt im Schlackenwalle eine Hervorragung des Diluvialkies, über die der Höhenweg etwa 100 m weit führt. Eine Kies- und Schlacken-

grube gewährt guten Aufschluss, sie ist der schon von Thomae beschriebene Aufschlusspunkt in der „Brettenkul“.

Auf dem Kies sieht man jetzt finger- bis handdicke, hellbräunlichgraue [1]), bald feinere, bald gröbere Tufflagen zwischen ebenso dicken Lagen von kleinen Rapilli, die nach oben dicker, gröber und zahlreicher werden, so dass ganz oben nur sehr vereinzelte, dünne Tufflagen zwischen den Schlackenlagen sich zeigen. Grosse Wurfschlacken werden hier nicht gefunden.

Thomae giebt in der damals 5 m tiefen Grube 7—8 Tuffbänke zwischen den Rapilli an, z. T. bis 1 Fuss mächtig, so dass Bausteine daraus gehauen worden sind. Nach Thomae fielen die Schichten ungefähr mit 20° nach OSO ein; an der jetzt freiliegenden Wand sieht man sie in St. 9 mit 20—30° nach NW einfallen. Ein solcher Wechsel der Schichtung ist bei vulcanischen Schuttmassen am Kraterrande nichts auffallendes.

5. Im N-Walle des Kraters zwischen seinen beiden Einsattelungen liegen am äusseren wie am inneren Gehänge mehrere Schlackengruben mit den interessantesten Aufschlüssen.

a) Die erste Grube, etwa 200 m n. von der Kapelle zwischen Broichhof und Niederbachem, ist jetzt so vergrössert, dass sie den ganzen Kraterwall auf etwa 100 m durchschneidet:

Querschnitt durch den NW-Kraterwall des Rodderberg. ds Diluvialschotter. d Gehängelöss. Bσ Schlacken und Tuffe. Bλ Lavagang.

Zunächst dem Wege von der Kapelle nach Mehlem ist der diluviale Untergrund etwa 3 m tief entblösst, er besteht zum grössten Teile aus grobem, kaum geschichteten,

1) Zehler nennt die Tuffe „graulichweiss“; v. Dechen „weiss“; so hell sind sie jetzt nicht mehr zu finden.

meist schüttigen, hier und da durch Eisenhydroxyd schwach verfestigten Kies, der schmale, unregelmässige, im ganzen horizontale Sandlagen umschliesst. Einzelne, nur wenig kantengerundete Geschiebe, namentlich von Devongesteinen, Quarz und Basalt, werden bis 1 m gross [1]).

Die Grenze gegen die darüber liegenden, vulcanischen Schichten fällt ungefähr in St. 6—7 mit 15—20° nach O dem Krater zu ein, ihr folgen nahezu gleichförmig jene Schichten.

Die tiefsten vulcanischen Absätze sind auch hier wieder 10—30 cm mächtige, wohlgeschichtete, ziemlich feste Tuffe, wechselnd mit dünnen Lagen von losen Rapilli. Die einzelnen Tufflagen sind sehr verschieden reich an Diluvialgeschieben und Bruchstücken der Unterlage.

Die Rapilli und Schlacken der darüber folgenden Schichten nehmen nach oben an Grösse zu; Schlackenfladen und Krotzen von bis 1 m Grösse stellen sich immer häufiger ein und legen sich immer dichter aufeinander. In der unmittelbar an einem Nussbaume gelegenen, östlichsten Grube war noch vor wenigen Jahren ein jetzt fast ganz verstürzter Lavagang anstehend, der mit 40° — also steiler als die Schichten — nach O einfiel und 2—3 m mächtig war; in seiner Nähe zeigten die Oberflächen und die Klüfte vieler Schlacken Sublimationen von Eisenglanz.

b) In der zweiten, etwas n. von der ersten gelegenen Schlackengrube finden sich genau dieselben Verhältnisse aufgeschlossen. Über dem 2—3 m mächtigen Schichtencomplex von Tuff- und Rapillilagen mit 10° Einfallen in St. 6 nach O folgen weniger deutlich geschichtete, gleichgeneigte Lagen von groben und feinen Rapilli und Schlacken von etwa 7 m Mächtigkeit.

c) Die noch weiter nördlich folgenden, alten Gruben sind fast ganz verstürzt; der diluviale Untergrund ist in

---

1) Pohlig hebt, was schon aus den Lagerungsverhältnissen folgt, hervor, dass dieser Diluvialschotter keine Spur vulcanischen, vom Rodderberg herstammenden Materials enthält.

ihnen nicht zu finden, er zeigt sich aber auf der W-Seite des Weges in den Feldern.

d) Die grösste, noch jetzt betriebene Schlackengrube liegt an demselben Wege nach Mehlem, ganz nach N am Gehänge bei 140—150 m Höhe. Ihre Stösse bieten ein wildes Gewirr von kleinen bis grössten, vielfach zusammengeschweissten Wurfschlacken und Bomben, meist von schwarzer Farbe, gegen welche die hellen, oft sehr grossen, mehr oder weniger gefritteten Einschlüsse von Devon, Tertiär, Diluvialgeschieben scharf abstechen.

Die Schlacken werden in St. 2—3 durchsetzt von einem als Riff stehen gelassenen, 1,5—2 m mächtigen, mit 60—80° nach S einfallenden Lavagange. Derselbe nimmt nach oben an Dicke ab und hat vielleicht die Schlacken nicht ganz durchsetzt. Der Untergrund ist in der Grube nirgends angeschnitten.

b. Aufschlüsse und Lagerung am Deusenberg.

Die schon Nose bekannten und von Thomae beschriebenen, vulcanischen Auswürfe am Deusenberg sieht man in den Wasserrissen und Hohlwegen, die nach Lannesdorf und Mehlem hinabziehen. So weit die jetzt vielfach verstürzten und bewachsenen Profile noch erkennen lassen, sind die Angaben von Thomae zutreffend.

Im Gesteinsmateriale weichen hier die vulcanischen Trümmergesteine nirgends von den untersten Schlacken- und Tuffschichten am Kraterwalle ab und bekunden dadurch ihre gleichartige und gleichzeitige Bildung mit diesen. Sie sind zweifellos bei dem Ausbruche des Rodderberg hierhin geschleudert und nicht etwa, wie in den Lössgruben von Rolandswerth, durch spätere Fluten geschlämmt worden; denn die Rapilli zeigen immer die zackige Form und Oberfläche der Wurfschlacken, keine Abrollung.

Wie es meist bei vulcanischen Ausbrüchen der Fall ist, sind die ersten Auswurfsmassen durch die gesteigerte Spannung der Gase und Dämpfe am feinsten in der Zer-

stückelung und am weitesten in der Verbreitung [1]); die gröberen und plumpen Wurfschlacken über den Rapilli und Tuffen sind nur am Kraterwalle zu finden.

Die auf die Karte eingetragenen Aufschlüsse zeigen die bis einige Meter mächtigen Auswurfsmassen deutlich geschichtet durch Wechsel der feineren und gröberen Lagen von höchstens nussgrossen Rapilli, die meist noch völlig schüttig sind, in einzelnen Lagen aber auch schon einige Verfestigung erfahren haben und durch einzelne festere Tuffschichten geschieden werden. Die Schichten liegen dem sehr flachen Gehänge ungefähr parallel.

Auch in ihnen finden sich ab und zu, wie am Kraterwalle, nur viel seltener und kleiner, sowie nicht verglast, diluviale Geschiebe.

Soweit die nicht immer mehr deutlichen Aufschlüsse erkennen lassen, dürften die Lagerungsverhältnisse zwischen etwa 120 und 150 m Höhe — also bei gleicher Höhenlage wie am Rodderberg — dieselben hier wie dort sein, während in der Höhe von 90—120 m die Auswurfsmassen nicht bloss unter, sondern auch auf Löss gefunden werden, jedoch so dass die Hauptmasse des Gehängelöss über ihnen zum Absatze gekommen ist.

Die interessantesten und besten Aufschlüsse mögen zur Erläuterung näher beschrieben werden.

Im südlichen Hohlwege vom Zilligerheidchen nach Mehlem — Thomae nennt ihn „Deusenberger Schlucht“ — sieht man zwischen 115 bis 120 m Höhe in dem 6—7 m hohen Profile die devonischen Schiefer als flachen Buckel hervorragen und von einer meist nur dünnen Lage von Diluvialkies bedeckt.

---

1) Auch s. von Niederbachem, am rechten Gehänge des Thales, findet man noch in den Feldern solche Rapilli. Ob die durch v. Dechen 1884 angeführten „kleinen Schlackenstücke“, welche nach ihm vom Rodderberg herrühren und in schmalen Streifen im Löss beim Baue der Bonner Actienbrauerei am Kreuzberg bei Bonn gefunden worden sind, dorthin geschleudert oder beim Lössabsatze geschwemmt worden sind, muss bis auf weiteres dahin gestellt bleiben.

Höher den Hohlweg hinauf, also über 120 m Höhe, folgen darüber gut geschichtete Rapilli- und Tuffschichten, etwa 6 m mächtig mit 10—15° NW-Einfallen in St. 10, und darüber reiner Löss. Nach Thomae fand hier früher sogar eine Tuffgewinnung statt.

Hier haben wir demnach dasselbe Profil wie am Kraterwalle.

Unterhalb des Devonbuckels sieht man an den Hohlwegsböschungen gleichfalls vulcanische Auswurfsmassen, die auch vom Löss bedeckt werden. Ihre Unterlage ist jetzt nicht mehr sicherzustellen; nach Thomae, der die beiden Wände noch freigelegt fand, ist die Unterlage gleichfalls Löss.

Auch in den anderen Hohlwegen scheinen die Auswurfsmassen unterhalb der 120 m Linie im Löss zu liegen, deutlich ist das aber jetzt an keiner Stelle mehr wahrzunehmen. Die Lagerungsverhältnisse liessen sich an mehreren Punkten der Hohlwege wohl frei legen, und ich würde solche Freilegung veranlasst haben, wenn nicht gerade im Frühjahre 1899 durch eine Wegeverbesserung eine solche erfolgt wäre, nämlich am N-Fusse des Rodderberg bei den dortigen grossen Kiesgruben. Beide Böschungen des bis $2^1/_2$ m tiefen Hohlweges von hier auf den Rodderberg zeigen sehr schön dasselbe, frisch abgestochene Profil auf fast 200 Schritte Erstreckung:

a) Am oberen Ausgange des Hohlweges steht unreiner Gehängelöss an, darunter folgen:

b) lose oder locker verfestigte Rapilli, selten über nussgross, eckig, schlackig, genau wie am Kraterwall, dazwischen auch rundliche Schlackenbomben von gleicher Grösse, aber nicht so porös als die Schlacken, niemals Geröllen ähnlich, sowie kantengerundete Stücke von Devongesteinen; gute, nahezu horizontale Schichtung durch Wechsel der Korngrösse und der Verfestigung, z. T. durch Kalksinter, 0,6 m mächtig;

c) geschichtete Schlackentuffe, bald feiner, bald gröber, 2—5 cm dick, 0,2—0,5 m mächtig;

d) Löss, meist rein, z. T. mit wohlerhaltenen Conchylien und faustgrossen Lösskindchen, die an der oberen Grenze

pflasterartig sich aneinander fügen und gleichfalls Conchylien enthalten; in der Mitte liegt eine meist nur dünne, z. T. bis 0.2 m dicke, steinige Schliere, die zum grössten Teile aus eckigen und kleinen, eisensteinreichen Devonschieferstückchen besteht[1]), 1—1,5 m mächtig;

e) feinsandiger Thon, fast weiss und gleichartig in seiner ganzen Masse, ungeschichtet; mit Salzsäure und Natronlauge ausgekocht, bleibt als Rückstand ein feiner, bald eckig- bald rundkörniger, farbloser Quarzsand mit Muscovit; die oberste, 0,1 m dicke Lage enthält zahlreiche, bis kirschgrosse, wie vulcanische Bomben aussehende Concretionen von thon- und limonithaltigem Braunstein, der feine und gröbere Quarzkörner und Muscovitblättchen verkittet, 1—1,25 m mächtig;

f) Diluvialsand, durch Limonit und Thon verfestigt und ganz durchspickt mit eckigen oder nur wenig kantengerundeten, flachen und dünnen Stücken von devonischen, sehr eisenschüssigen Schiefern (wie in d), bis 2 m mächtig;

g) Diluvialkies und Sand in schichtähnlichem Wechsel, etwa 3 m mächtig bis zum unteren Ende des Hohlweges bei 105 m Höhe. Der Diluvialschotter in den Kiesgruben und an der Strasse setzt noch tiefer nieder, vermutlich bis in die Sohle des Thales.

Das Profil lässt keinen Zweifel darüber, dass hier bei etwa 110 m Höhe die Auswürfe des Rodderberg im Löss liegen.

Ein anderer interessanter, schon von Nose und Thomae beschriebener Aufschlusspunkt liegt nahe bei Mehlem in einer Lössschlucht zwischen den beiden nach Mehlem führenden Hohlwegen bei etwa 90 m Höhe in einem isolierten Hügel, den auch die Karte gezeichnet hat.

Derselbe besteht zum grössten Teile aus reinem, mächtigen Löss mit Kindchen und Conchylien. An dem scharf abgestochenen Stosse einer Grube an dem NO-Fusse des Hügels sind die scharf aber unregelmässig gegen den bedeckenden Löss abschneidenden, nahezu horizontalen, vertical zerklüfteten Tuffschichten auf etwa 7 m Länge und

---

1) Diese Einlagerung erinnert sehr an die um die Maare der Eifel erfolgten Ablagerungen von zersprengten Schieferstückchen als erste, z. T. auch einzige Bildung des vulcanischen Ausbruches.

bis zu 3 m Höhe entblösst, und unter ihnen sieht man an einer leider beschränkten Stelle gleichfalls mit unregelmässiger, aber scharfer Grenze einen Lösssand, wie solcher an anderen Orten als Vertreter des homogenen Löss bekannt ist. Unter diesem folgt wohl bald der Diluvialkies, den man in der Nähe aus der Sohle der Schlucht hervortreten sieht.

Diese gleichfalls i m Löss eingebetteten Tuffe zeichnen sich durch ihren Reichtum an grossen und kleinen Glimmerschuppen [1]) und in Folge dessen durch gute Schichtung, selbst durch etwas Schieferung aus.

c. Beschaffenheit der Gesteine.

Bis jetzt liegt nur die Analyse der Lava aus der Mitte des Lavaganges im grossen N-Bruche durch R. Mitscherlich vor:

SiO_2	42.16 %
TiO_2	3.25 „
Al_2O_3	14.67 „
Fe_2O_3	9.05 „
FeO	4.82 „
CaO	12.27 „
MgO	5.92 „
K_2O	3.01 „
Na_2O	3.72 „
Glühverlust	0.46 „
	99.33 %

Vol.-Gew. = 3.12.

1) Nose vergleicht die Glimmerblättchen darin mit Fischschuppen. Er giebt solche auch an der NO-Seite des Rodderberg an, wo ich nichts davon habe finden können. Gleichen Tuff hat Pohlig im naturhistorischen Vereine niedergelegt, von welchem er angiebt, dass er ihn unter dem Terrassenschotter in den Gruben an der Strasse von Mehlem nach Bachem gefunden habe. Ich habe diese Angabe nicht aufzuklären vermocht; es lässt sich nicht verstehen, dass dieselben Tuffe dicht bei einander vorkommen, einmal über und andermal unter dem so mächtigen Diluvialkies, dessen Bildung lange Zeit beansprucht hat, und der, wie Pohlig hervorhebt, kein vulcanisches Material des Rodderberg enthält, also älter ist als der vulcanische Ausbruch.

Krämer fand in den Schlacken einen geringen Kupfergehalt.

Dieses dichte, durch zackige Blasenräume schlackige Gestein gleicht der Mühlsteinlava von Niedermendig.

Zirkel stellte es 1870 zum Leucitbasalt, nachdem er in dem Gesteine — er sagt Schlacken — neben Augit, Olivin, Magnetit und etwas farblosem Glase Leucite mit „Kornkränzchen“ und scharfer achteckiger Begrenzung erkannt hatte.

1883 bestätigte Stelzner an dem genannten Lavagange diesen Befund, fügt aber als untergeordnete Gemengmineralien noch etwas Glimmer und vielleicht auch etwas Nephelin hinzu.

Das Gestein des Lavaganges ist sehr dunkelgrau, äusserst feinkörnig, mit vereinzelten 1—2 mm grossen Körnchen von Olivin und von Augit. Die unregelmässigen Poren zeigen in und auf ihrer glasigen Oberfläche winzige Krystalle von Nephelin, wie in der Lava von Niedermendig.

U. d. M. ist das Gestein ungleichkörnig; fast farblose Mikrolithen und hellbräunliche Körner (selten Krystalle) von reinem Augit bilden die Hauptmasse, daneben finden sich ziemlich viel frischer Olivin, etwas Leucit in rundlichen Körnern mit centraler Anhäufung der eingeschlossenen Mikrolithen, spärlich Nephelinprismen und ziemlich viel Magnetit. Plagioklas und Biotit konnten nicht gefunden werden.

Das körnige Gemenge ist reichlich durchtränkt von farblosem Glase, z. T. in ziemlich grossen Fetzen.

Es ist mithin das Gestein ein Leucit-Nephelin-Basalt, wie solcher am Laacher See und in der Eifel so häufig vorkommt.

In den von mehreren Punkten in Dünnschliffen untersuchten Schlacken gewahrt man von Leucit und Nephelin ebensowenig als von Plagioklas, sie bestehen mithin aus einem, zu dem Leucit-Nephelin-Basalte gehörenden Magmabasalt. Das hatten schon die Untersuchungen von Stelzner wahrscheinlich gemacht.

In einem kaffeebraunen Glase, das nur fleckenweis hier und da rein auftritt und meist durch einen Filz von Augit(?)-Mikrolithen und Magnetitkörnchen getrübt bis fast undurchsichtig wird, liegen zahlreiche, bis 0,5 mm grosse Krystallausscheidungen von Augit, Olivin und Magnetit, sowie viele runde Poren.

Die von Stelzner ausserdem noch darin beobachteten,

bläulichgrau polarisierenden Leisten (Feldspath?, Melilith?) habe ich nirgends gefunden.

Wegen der Kleinheit der allermeisten Ausscheidungen sind die Gesteinswände zwischen den Poren der Schlacken meist dicht für das blosse Auge. Viele Schlacken, besonders die grossen, enthalten mit blossem Auge erkennbare Krystalle und Körner von Augit, Olivin und Magnetit, welche auch für sich in den Sanden und Tuffen gefunden werden. Auf der Oberfläche der Schlacken erkennt das Auge auch schon oft die herrschend glasige Ausbildung des Basaltes.

Die im frischen Zustande fast schwarzen Schlacken werden durch Verwitterung bald rot bald braun und enthalten in den Poren auch mehrfach weisse, traubige Überzüge von Kalksinter (v. Dechen), nicht Bitterkalk (Thomae).

So mannigfaltig und bizarr wie an den thätigen Vulcanen ist auch hier die von Thomae eingehend beschriebene Gestalt der grösseren Wurfschlacken, die er mit rissigen Schalen, Schüsseln, Kuhfladen, Schiffstauen, Stalaktiten, Ästen, Zacken, Knollen, Korallen vergleicht; „ihre Oberfläche ist geborsten wie die Rinde eines bejahrten Eichbaumes“.

Neben den zackigen Schlacken finden sich auch kugelige, bald mehr bald weniger poröse Basaltbomben bis über Kopfgrösse; sie bestehen vielfach aus zusammengeschweissten, kleineren Bomben und Schlacken, enthalten aber auch vielfach fremde Kerne.

„Die nussgrossen Körper füllten den ganzen inneren Raum der Kugel, lagen meist lose, oft zu 5 bis 6 unter sich zusammenhängend oder einzeln auf die innere Kugelwand befestigt, so dass man beim Zerschlagen der fingerdicken, porösen Lavarinde Vorsicht gebrauchen musste, wenn ihr Inhalt nicht herausfallen sollte“ (Thomae).

Von den vielerlei Einschlüssen von durchbrochenen, devonischen, tertiären und diluvialen Gesteinen, die meistens durch einen peripherischen Hohlraum vom Basalte getrennt werden, sind am interessantesten die schon

von Nose beschriebenen, mit einem glasigen oder emailartigen Überzuge.

Derselbe findet sich nur auf Quarzit, Sandstein und Quarz, niemals an den meist ziegelrot gebrannten, mehr oder weniger gefritteten Thonschiefern und Thonen.

Diese Glasrinde ist keine Schmelzmasse auf der Oberfläche des quarzigen Einschlusses, sondern ein Produkt der stofflichen Wechselwirkung der gluhtflüssigen Lava auf den Einschluss.

Die hauch- bis 1,5 mm dicke Glasrinde ist bald farblos bis grau, bald schwefelgelb bis braun, bald grün, bald violettrötlich, halbdurchsichtig bis durchscheinend, mehr email- als glasglänzend, gar nicht selten etwas blasig [1]) und widersteht der Verwitterung und den starken Säuren.

An grösseren Einschlüssen zeigt sich das Glas meist nur an vereinzelten Stellen, an den kleineren, namentlich an den diluvialen Quarzgeschieben, ist die ganze Oberfläche damit überzogen. Sie sind z. T. während der vulcanischen Einwirkung geborsten, die abgesprengten Stücke durch das Glas in der Regel wieder verkittet.

vom Rath beschreibt ein solches eiförmiges, quergebrochenes Quarzitgeschiebe, auf dessen ebener Bruchfläche nur eine dünne Glashaut sich befindet, während die gerundete Geschiebeoberfläche mit starkem „Schmelz“ bedeckt ist, er vergleicht diese Erscheinung mit den beim Fluge gesprengten Meteoriten.

Wie vom Rath schon beschreibt, ist die verglaste Oberfläche rauh durch kleine, bis 10 mm grosse, angeschmolzene Schlackenstückchen. Von diesen strahlen feine, zu sternförmigen Partien angeordnete und in die Schmelzmasse eingebettete, prismatische Kryställchen aus, welche als Augit zu deuten sind. Im Dünnschliffe sah vom Rath im Glase büschelförmig angeordnete Augitmikrolithen, die zum grössten Teile vom Quarzit ausstrahlen, z. T. auch frei im Glase liegen, und auch Magnetitkörnchen.

Die Einschlüsse von sehr verschiedener Grösse liegen grösstenteils lose zwischen den Schlacken. Recht bemer-

---

1) Die Blasen sind öfters oberflächlich zu einer pockenartigen Narbe geplatzt.

kenswert sind zwei Stufen im Universitäts-Museum; in einem durch Zusammenklappen eines Schlackenfladen und durch Verschweissung der Ränder gebildeten Hohlraume befindet sich durch Schlackenvorsprünge — wie ein à jour gefasster Edelstein — frei gehalten solches mit Glasrinde ringsum überzogene Quarz- bezw. Sandsteingeschiebe von der Grösse eines Taubeneies.

v. Lasaulx fand in dem Lavagange im N-Bruche auf dem Rodderberg ein Stückchen fossiler Kohle vom Ansehen der Steinkohle (Glanzkohle), aber mit braunem Pulver. Es scheint das auf Braunkohle hinzudeuten, ebenso wie die Zusammensetzung:

Wasser bei 100° getrocknet	1.06 %
Bitumen mit Äther ausgezogen	0.24 „
Asche im Sauerstoffstrome bestimmt	12.27 „
Kohlenstoff	80.20 „
Wasserstoff	5.25 „
Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel	0.98 „
	100.00 %

Sonst harren die Einschlüsse noch der näheren Untersuchung und Beschreibung.

Die Rapilli und die Schlackensande, oft von sehr geringer Korngrösse, unterscheiden sich, wie es scheint, nur in ihren Dimensionen von den grösseren Wurfschlacken.

Dieselben sind meist noch schüttig, vielfach aber auch schichtweise mehr oder minder zu Schlackentuffen verfestigt. Wie weit diese Verfestigung durch Zusammenschweissen bei der Anhäufung der niederfallenden Rapilli, oder durch späteren Druck der aufgelagerten Massen, oder durch Imprägnation mit dem sekundär aus den Schlacken ausgeblühten oder aus dem überlagernden Löss stammenden Kalksinter oder durch tiefere Zersetzung namentlich der Sand- und Aschenteile erfolgt ist, darüber liegen noch keine Untersuchungen vor.

Die festen Tuffbänke zwischen den Rapilli- und Sandschichten verdanken ihre stärkere Verfestigung wohl dem Umstande, dass sie ursprünglich zum grösseren Teile

aus vulcanischer Asche bestanden haben, die bald der Verwitterung und Zersetzung unterlag. Ihre Schichtung erhalten sie hauptsächlich durch lagenweisen Wechsel von feineren und mittelgroben, vulcanischen Sanden zwischen den Aschenteilchen.

Die „Glimmertuffe“ aus der Schlucht sw. von Mehlem unterscheiden sich von den gewöhnlichen Tuffen des Rodderberg durch ihre sandige Natur, durch ihre meist sehr helle graue Farbe und vor allem durch ihren Reichtum [1]) an Glimmerschuppen und Blättern bis zu 2 cm Durchmesser, die sich namentlich auf den Schichtungsflächen anhäufen und dem Gestein eine Parallelstruktur und Schieferung geben; die bräunlichen Glimmerlamellen sind am Rande wie Fischschuppen gerundet, sehen wie abgestossen aus und sind immer Biotit, der allerdings durch Verwitterung oft sehr gebleicht ist.

Die Farbe dieser Schichten wechselt mit der Korngrösse; manche Lagen enthalten viele, fast weisse, bimsteinartige Körner bis zur Grösse einer Erbse, dadurch werden sie sehr hell und gefleckt. Die meistens nur locker verfestigten und deshalb mürben Tufflagen enthalten auch teils nur vereinzelte, teils in Lagen und Nestern angehäufte Diluvialgeschiebe und Scheibchen von devonischen Schiefern, die kaum oder nur wenig an den Rändern abgerundet sind.

Der feinste, dichte, bräunlichgraue Tuff liegt ganz unten unmittelbar auf dem Lösssand. Zahlreiche, z. T. klaffende Klüfte stehen winkelrecht zur Schichtung.

Die Glimmertuffe enthalten namentlich in den oberen Lagen unter dem Löss z. T. über nussgrosse Concretionen, die an die Lösskindchen erinnern. In ihnen ist der vulcanische Sand durch Kalksinter, der ohne Zweifel aus dem Löss stammt, verfestigt. Bald liegen sie einzeln mitten im Tuffe, bald aneinander gereiht und mit einander verbunden auf dessen Schichtungsfugen und Klüften.

---

1) Nur ab und zu findet sich ein Glimmerschüppchen in den vulcanischen Sanden und Tuffen der anderen Aufschlusspunkte.

Anhang.

1. Verzeichnis der auf der Karte mit einer schrägen Nummerzahl bezeichneten Gruben und Mutungen.

(Von N nach S geordnet.)

1. Henriette Glück, bei Vinxel (Braunkohle und Eisenstein).
2. Johann Baptist, zwischen Berghoven und Vinxel (Braunkohle und Eisenstein).
3. Wildermann, bei Römlinghoven (Eisenstein).
4. Adelheid, am S-Fusse der Dollendorfer Hardt (Eisenstein).
5. Sophia, am N-Fusse des Petersberg (Eisenstein).
6. Genügsamkeit, bei Ruttscheid (Eisenstein).
7. Petrus, am W-Gehänge des Petersberg (Eisenstein).
8. Theresia, am S-Gehänge des Petersberg (Eisenstein).
9. Omer Pascha, bei Ittenbach (Eisenstein).
10. Drachenfels, bei Königswinter (Eisenstein).
11. Rhöndorf, im Rhöndorferthal (Kupfererz).
12. Roland III, bei Lannesdorf (Eisenstein).
13. Roland IV, bei Lannesdorf (Eisenstein).
14. Roland II, bei Lannesdorf (Eisenstein).
15. Theodor, im Einsiedlerthal (Kupfererz).
16. Glückliche Elise consolidirt mit Johannesberg, im Einsiedlerthal (Blei-, Zink-, Kupfererz).
17. Caroline II, an der Fritscheshardt (Blei-, Zink-, Kupfererz).
18. John, bei Romersdorf (Kupfererz).
19. Iris, am Deusenberg bei Mehlem (Eisenstein).
20. Adler, am Schellkopf (Blei-, Zink-, Kupfererz).

2. Verzeichnis der bei den Litteraturangaben gebrauchten Abkürzungen in alphabetischer Folge.

(Die fettgedruckten Zahlen beziehen sich auf den Band.)

a. Zeitschriften.

Berl. Ak. = Monats-(Sitzungs-)Berichte der kgl. preuss. Akademie d. Wissenschaften zu Berlin.

Geol. Anst. = Jahrbuch d. kgl. preuss. Geologischen Landesanstalt u. Bergakademie zu Berlin für das Jahr — —.

Geol. Ges. = Zeitschrift d. deutschen geologischen Gesellschaft zu Berlin.

Groth, Zeitschr. = Zeitschrift für Krystallographie u. Mineralogie, herausgegeben von P. Groth. Leipzig.

Hertha = Hertha, Zeitschrift für Erd-, Völker- u. Staatenkunde, herausgegeben von Heinrich Berghaus.

Karst. Arch. = Karsten (u. v. Dechen), Archiv f. Mineralogie, Geognosie, Bergbau u. Hüttenkunde. Berlin.

Nat. Ver. = Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande u. Westfalens (u. d. Regierungsbezirkes Osnabrück von 1885. **42**. ab). (Corr. = Correspondenzblatt). Bonn.

N. Jahrb. = Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie u. Paläontologie. Stuttgart.

Nied. Ges. = Sitzungsberichte d. niederrheinischen Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn (abgedruckt in Nat. Ver.).

Nögg. Rheinl. = Nöggerath, Das Gebirge in Rheinland-Westphalen. Bonn.

Pogg. Ann. = Annalen der Physik u. Chemie, herausgegeben von Poggendorff u. AA.

Tscherm. Mitt. = Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitteilungen. Wien.

Wien. Ak. = Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Mathem.-naturw. Klasse.

b. Einzelwerke [1]).

Bischof I = Lehrbuch der chemischen u. physikalischen Geologie. I. Aufl. Bonn, 1851—55. **2**.

Bischof II = Lehrbuch der chemischen u. physikalischen Geologie. II. Aufl. Bonn, 1863. **1**., 1864. **2**., 1866. **3**.

---

1) Vergl. Vorwort, Anmerk. 1.

Blum = Pseudomorphosen d. Mineralreichs, II. Nachtrag, Heidelberg 1852. III. Nachtrag, Erlangen 1863. IV. Nachtrag, Heidelberg 1879.

v. Dechen = Geognostischer Führer in d. Siebengebirge a. Rh. Bonn 1861.

v. Dechen = Orographisch-geogn. Übersicht des Regierungsbezirkes Düsseldorf. Iserlohn 1864 (aus v. Mülmann Statistik des Reg.-Bez. Düsseldorf).

v. Dechen = Physiographische Skizze des Kreises Bonn (aus d. statistischen Darstellung d. Kreises Bonn für 1862—64). Bonn 1865.

v. Dechen = Orographisch-geognostische Übersicht des Regierungsbezirkes Aachen. Aachen 1866.

v. Dechen, Erl. = Erläuterungen zur geologischen Karte d. Rheinprovinz u. d. Prov. Westfalen. Bonn 1870. **1.**, 1884. **2.**

Dressel = Die Basaltbildung in ihren einzelnen Umständen erläutert. Haarlem 1866.

Gurlt = Übersicht des Tertiärbeckens des Niederrheins (Festschrift zu d. Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft 1872 zu Bonn). Bonn 1872.

Heusler = Beschreibung d. Bergreviers Brühl-Unkel u. d. niederrheinischen Braunkohlenbeckens. Bonn 1897.

Horner = On the geology of the environs of Bonn. London 1836. (aus Transactions of the geol. society 1836. 4. (ser. II) 433—81.)

Lacroix = Les Enclaves des roches volcaniques. Macon 1893.

Lepsius = Geologie von Deutschland. Stuttgart 1887—92. **1.**

Mangold = Über die Altersfolge d. vulcanischen Gesteine und d. Ablagerungen d. Braunkohlengebirges im Siebengebirge. Dissertation. Kiel 1888.

Nose = Orographische Briefe über das Siebengebirge. 2 Teile. Frankf. a. M. 1789. **1.**, 1790. **2.**

vom Rath = Ein Beitrag zur Kenntnis der Trachyte d. Siebengebirges. Bonn 1861.

Rosenbusch = Mikroskopische Physiographie d. Mineralien u. Gesteine. Stuttgart. I. Aufl., 1873. **1.**, 1877. **2.** II. Aufl. 1885. **1.**, 1887. **2.** III. Aufl., 1892. **1.**, 1896. **2.**

Roth = Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. Berlin, **1.** bis **4.** 1869—1884.

Schneider = A. Schneider, Übersichtskarte d. Siebengebirges. Bonn 1881. Verlag der Simon Schropp'schen Landkartenhandlung Berlin.

Vogel = Jahresbericht d. Dorotheenstädtischen Realschule in Berlin 1860.

Vogelsang = Philosophie der Geologie und mikroskopische Gesteinsstudien. Bonn 1867.
Weiss = Beiträge zur Kenntnis der Feldspathbildung u. s. w. Haarlem 1866.
Wurzer = Taschenbuch zur Bereisung des Siebeng. Köln 1805.
Zehler = Das Siebengebirge u. s. Umgebungen. Crefeld 1837.
Zincken = Die Physiographie der Braunkohle, nebst zwei Ergänzungen. Hannover, Halle u. Leipzig 1867. 1871. 1878.
Zirkel, Basalt. = Untersuchung über d. mikroskopische Zusammensetzung u. Struktur d. Basaltgesteine. Bonn 1870.
Zirkel = Die mikroskopische Beschaffenheit d. Mineralien u. Gesteine. Leipzig 1873.
Zirkel, Petr. = Lehrbuch der Petrographie, II. Aufl. Leipzig 1893. 1., 1894. 2. u. 3.

3. Berichtigungen und Nachträge.

a. Auf der Karte:

1. Die ganz schwache Krümmung der Sandkluft im Tuffe der Hölle von Königswinter muss ihre hohle Seite nach N gerichtet haben, statt nach S. (s. Gruppe 8. § 3. a.)
2. Auf einem Teile der Karten finden sich in der Buchstabenbezeichnung der Farben folgende Fehler:

   Verkieselter Tuff am SW-Fusse des Remscheid lies bTv statt bTu.

   Diluviallehm ohne Geschiebe w. von Ruttscheid lies dl statt d.

   Löss zwischen Liebesbrünnchen und Hölle von Königswinter lies d statt dl.

b. Im Texte:

I. Teil. 2. lies bergbauliche statt bergmännische.
I. Teil. 6. E. Herrn Professor Toula in Wien verdanke ich die gefällige Benachrichtigung (11. 1. 1901), dass Thomas Belt seine Ansicht über die Lössbildung ausgesprochen hat in The Quarterly Journal of the geological society of London 1876. **32**. 80—90 und 1877. **33**. 843—62.
II. Teil. Gruppe 1. § 2. lies Liegende Tertiärschichten statt Tertiär.

II. Teil. Gruppe 3. § 3. b. Den Scheerkopf-Trachyt von der „Eugenienruhe“ am Scheerkopf hat Herr Prof. Rimbach durch den hiesigen Studierenden Geller 1901 analysieren lassen:

SiO_2	61.25 %
TiO_2	0.05 „
P_2O_5	1.10 „
Al_2O_3	17.70 „
Fe_2O_3	2.95 „
FeO	1.40 „
CaO	3.10 „
MgO	0.07 „
K_2O	8.08 „
Na_2O	3.40 „
Glühverlust	1.35 „
	100.45 %.

II. Teil. Gruppe 3. § 5. a. Den Hornblendebasalt von der Spitze des „nördlichen Scheerkopf“ hat Herr Prof. Rimbach durch den hiesigen Studierenden, Apotheker Hübner neuerdings analysieren lassen:

SiO_2	51.82 %
Al_2O_3	18.11 „
Fe_2O_3	4.92 „
FeO	3.80 „
CaO	7.55 „
MgO	3.68 „
K_2O	6.11 „
Na_2O	3.79 „
Glühverlust	0.71 „
	100.49 %.

Die Alkalien sind zusammen als Sulfate gewogen worden, und die Verteilung auf Kali und Natron erfolgte indirekt aus der Bestimmung der Schwefelsäure. Das Gestein war bei 110° getrocknet worden.

II. Teil. Gruppe 6. § 2. lies Liegende Tertiärschichten statt Tertiär.

II. Teil. Gruppe 7. § 2. lies Liegende Tertiärschichten statt Tertiär.

II. Teil. Gruppe 7. § 6. a. in Figur 9 lies W statt NW und O statt SO.

II. Teil. Gruppe 17. § 6. in Figur 21 lies dl statt db.

4. Ortsregister.

Aacherhof
Örtliches 451.
Adelheidsküppchen
Örtliches 421.
Basalttuff 425—26.
Körn. Basalt 425.
Aeschpütz
Örtliches 470.
Ahr
Diluvium 254.
Aliterküppchen s. Falkenberg
Allrott s. Alterott(s)weiher
Altebachthal s. Heisterbachthal
Alte Läger
Örtliches 313.
Alterott s. Alterott(s)weiher
Alterott(s)weiher
Örtliches 402.
Quarz. lieg.Schichten 151.152. 408.
Am Stein
Örtliches 499.
Quarz. lieg. Schichten 502.
Porphyr. Basalt 233. 505.
Am Steinchen
Örtliches 390.
Drach.-Trachyt 399. 400. 401.
Annaberg bei Friesdorf
Diluvium 258.
Annathal bei Honnef
Ortliches 285.
Devon 138.
Löss 295.
Ariendorferbach bei Hönningen
Diluvium 257.
Auelberg s. Oelberg
Auf der Hölle
Örtliches 499.
Augustenhöhe bei Niederbreisig
Diluvium 258.
Augusthöhe bei Honnef
Devon 139.
Ausserod s. Userottswiese
Bachem s. Niederbachem
Bausenberg b. Gönnersdorf
Vulcan. Ausbruch 274.
Bellinghauserhof
Örtliches 462.
Normal-Tuff 467.
Basalttuff 243. 470.
Diluvium 474.
Körn. Basalt 472.
Bellinghauserhohn
Örtliches 462.
Benn
Örtliches 544.
Bennerscheid
Lieg. Tertiärschichten 147.
Bennerth
Örtliches 462.
Basalttuff 243. 470. 472.
Brüngelsberg-Andesit 469.
Körn. Basalt 191. 230. 472.
Bergbrunnen
Örtliches 357.
Bergbrunnersteg
Örtliches 357.
Normal-Tuff 173. 361.
Porphyr. Basalt 371.
Berghoven
Örtliches 506.
Quarz. lieg. Schichten 508.
Normal-Tuff 509.
Basalttuff 171. 519.
Hang. Tertiärsch. 246. 524.
Diluvium 264.
Diluv.-Sand u. Geschiebe 260.
Lösssand 525.
Körn. Basalt 516.
Berkum
Trachyt 159.
Berschberg bei Oberwinter
Diluvium 258.
Beuel bei Bonn
Diluvium 264.
Bierenberg
Örtliches 416.
Basalt 416.
Bockeroth s. Oelender
Bolvershahn
Örtliches 357.
Devon 359. 368.

Normal-Tuff 173. 349. 350. 359. 360.
Wolkenb.-Andesit 354. 367.
Bondorf bei Honnef
Schuttkegel 284.
Bonn
Alluvium 278. 279.
Erdbeben 133.
Vulc. Schlacken 548.
Bonner Wasserwerk
Devon 278.
Alluvium 278.
Quelle 280.
Boserodt
Örtliches 462.
Devon 136. 140. 464.
Lieg. Tertiärschichten 146.
Thon. lieg. Schichten 147. 465.
Quarz. lieg. Schichten 465.
Normal-Tuff 177. 180. 465.
Basalttuff 470. 474.
Diluvium 474.
Basalt 474.
Breiberg (Gr. u. Kl.)
Örtliches 285. 286.
Devon 137. 138. 139. 141. 143. 287.
Normal-Tuff 176. 288. 289. 360.
Kalksinter 373.
Wolkenb.-Andesit 292.
Breiberich s. Breiberg
Breisigerwald bei Niederbreisig
Diluvium 258.
Breite Heide bei Rheinbreitbach
Diluvium 257.
Brettenkuhle (Brettenkul)
Devon 529.
Diluv.-Sand u. Geschiebe 545.
Leuc.-Neph.-Bas.-Schlacken 529. 545.
Leuc.-Neph.-Basalt-Tuffe 545.
Brieberg s. Breiberg
Brieberich s. Breiberg
Broich
Örtliches 506.
Normal-Tuff 165. 177. 510.
Basalttuff 243.
Lösssand 525.
Basalt 520.
Broichhof
Löss 542.
Bruch
Örtliches 462.
Devon 320.
Bruchbach
Örtliches 526.
Bruchberg s. Papelsberg
Bruchhausen
Diluvium 257.
Löss 257. 262.
Bruckersberg s. Bruckertsberg
Bruckertsberg
Örtliches 390.
Devon 139. 140. 391. 394. 400.
Löss 401.
Drachenf.-Trachyt 399. 400.
Brückseifen (Brücksiefen)
Örtliches 402. 404. 405.
Lieg. Tertiärschichten 146.
Thon.lieg.Schicht. 147. 148. 408.
Quarz. lieg. Schicht. 152. 408.
Löss 419.
Brühl
Hang. Tertiärschichten 247.
Diluvium 259.
Brüngelsberg (Gr. u. Kl.)
Örtliches 329.
Trachyttuff 177.
Normal-Tuff 332.
Einsiedel-Tuff 181. 332.
Harttuff 184. 333. 334. 341. 344.
Drachenf.-Trachyt 340.
Lohrb.-Trachyt 333.
Brüngelsb.-Andesit 187. 217. 218. 303 340.
Dolerit 220. 344.
Körn. Basalt 312. 346.
Magmabasalt 346.
Buchenberg
Örtliches 286.
Bucherad s. Bockeroth (Oelender)
Buckeroth s. Bockeroth (Oelender)
Büchen s. Buchenberg
Burggraben
Örtliches 535.
Devon 529.
Trachyttuff 538.
Basalttuff 538.
Diluvium 540.
Burghof
Örtliches 357.
Lieg. Tertiärsch. 146. 359. 394.
Normal-Tuff 170. 360. 361. 397. 398.
Busch
Örtliches 451.

Normal-Tuff 467.
Brüngelsb.-Andesit 469.
Körn. Basalt 461.
Cäcilienheidchen s. Zilligerheidchen
Casselsruhe (Bonn)
Diluvium 258.
Crefeld
Steinkohlenform. 133.
Dachsberg s. Dächelsberg
Dächelsberg (Dächsberg)
Örtliches 526.
Devon 141. 527. 528.
Normal-Tuff 531.
Basalttuff 245. 532. 537.
Körn. Basalt 253. 532—35.
Dänzchen
Örtliches 402. 403.
Lieg. Tertiärschichten 406.
Dambroich
Basalttuff 243.
Hang. Tertiärsch. 251. 252.
Dattenberg bei Linz
Diluvium 257.
Löss 257. 262.
Basalt 192. 253.
Dechelsberg s. Dächelsberg
Dechendenkmal
Örtliches 335. 357.
Basalttuff 191. 245. 369. 370.
Porphyr. Basalt 191. 371.
Der Stein s. Kasselerley
Deusenberg
Örtliches 526.
Devon 136. 137. 141. 528. 548.
Quarz. lieg. Schichten 152.
Diluvialkies 548.
Löss 264. 541. 549.
Leuc.-Neph.-Bas.-Schlacken 267. 271. 547—49.
Leuc.-Neph.-Basalt-Tuffe 547—49.
Doctorskuhle
Örtliches 476.
Normal-Tuff 481.
Dömchen
Örtliches 402.
Devon 404.
Normal-Tuff 409.
Löss 420.
Döttscheid
Örtliches 463.
Lieg. Tertiärsch. 146. 465. 466.
Normal-Tuff 468.
Ittenbach-Trachyt 206. 468.
Dollendorf
Devon 141.
Dollendorfer Hardt (Dollendorfer Haard)
Örtliches 499. 500.
Devon 137. 139. 140. 141. 143. 405. 500.
Lieg. Tertiärschichten 146. 501.
Thon. lieg. Schichten 502.
Quarz. lieg. Schicht. 152. 502.
Normal-Tuff 176. 177. 502—3.
Basalttuff 503.
Hang. Tertiärsch. 246. 524.
Hochliegendes Diluvium 505.
Löss 505.
Lösssand 265. 505.
Körn. Basalt 192. 241. 504—5.
Dottendorf
Devon 141.
Drachenburg
Örtliches 390.
Devon 393.
Normal-Tuff 170. 397. 398.
Drachenf.-Trachyt 398. 399.
Drachenfels
Örtliches 390.
Devon 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 391—95.
Lieg. Tertiärsch. 139. 146. 394. 395.
Quarz. lieg. Schichten 152.
Trachyttuff 156. 158. 177. 178.
Normal-Tuff 180. 360. 361. 397.
Höllen-Tuff 182. [398.
Diluvium 257.
Löss 401.
Drachenf.-Trachyt 159. 196—201. 398—401.
Drowe bei Düren
Lias 145.
Drususberg s. Deusenberg
Dünnholz (Dünnen Hölzchen)
Örtliches 390. [chen)
Normal-Tuff 156. 158. 166. 397.
Düstererweg [398.
Örtliches 357.
Duisburg
Steinkohlenformation 133.
Duisdorf bei Bonn
Lieg. Tertiärschichten 146.
Quarz. lieg. Sch. 144. 149. 152.
Dungberg (Dungkopf)
Diluvium 258.
Löss 258. 261. 262.
Basalt 231.

Eicherts s. Eischeid
Einsiedlerthal (Einsitterthal)
Örtliches 297. 313.
Devon138.139.141.298.314.317.
Quarzgang in Devon 138. 314. 317.
Trachyttuff 177.
Einsiedel-Tuff 181. 314. 315.
Basalttuff 191. 245. 318.
Drachenf.-Trachyt 302. 315.
Anamesit 312. 317.
Körn. Basalt 312.
Magmabasalt 312. 313.
Eisbach
Devon 140.
Eischeid (Eisheid)
Örtliches 374.
Normal-Tuff 173. 180. 361. 380. 381.
Löss 389.
Körn. Basalt 389.
Eliasschlucht b. Rolandseck
Örtliches 527.
Devon 527. 530.
Basalttuff 191. 539.
Ellenzberg s. Oelend
Ellenzburg s. Oelend
Elsigerfeld
Örtliches 347.
Normal-Tuff 349. 361.
Diluvium 264.
Wolkenb.-Andesit 384.
Basalt 385.
Elsteroth
Örtliches 463.
Devon 140. 320. 464.
Ennert bei Beuel
Basalttuff 512.
Erl bei Linz
Tertiär 133.
Hang. Tertiärschichten 247.
Erpel
Tertiär 133.
Hang. Tertiärschichten 247.
Alluvium 279.
Erpelerley
Basalt 253.
Eugenienruhe s. Scheerkopf
Falkenberg
Örtliches 402.
Devon 407.
Lieg. Tertiärschichten 146.
Thon. lieg. Schichten 147. 407.
Quarz. lieg. Schichten 407. 408.
Porphyr. Basalt 416.
Falkenstein
Örtliches 463.
Wolkenb.-Andesit 326. 469.
Faselkaul
Örtliches 285.
Devon 287.
Drachenf.-Trachyt 289. 290.
Wolkenb.-Andesit 292.
Faulberg
Devon 287.
Finkenberg bei Bonn
Basalttuff 236. 512.
Lösssand 265.
Basalt 194.
Finkenseifen (Finkensiefen)
Örtliches 402.
Thon.lieg.Sch.146.147.148.408.
Quarz. lieg. Sch. 146. 152. 408.
Löss 419.
Finnchen (Im Finnchen)
Örtliches 499. 506.
Thon. lieg.Sch. 148.501—2.508.
Quarz. lieg. Schicht. 501. 508.
Normal-Tuff 510.
Frankenforst
Örtliches 506.
Trachyttuff 510. 522.
Basalttuff 522.
Diluvium 525.
Basalt 522.
Freckwinkel
Hang. Tertiärsch. 248. 252.
Friesdorf bei Bonn
Devon 137. 141.
Diluvialgeschiebe 256.
Alluvium 279.
Fritscheshardt(Fritzchenhard u. Fritzscheshardt)
Örtliches 297.
Devon 139. 140. 298.
Trachyttuff 176.
Frohnhof
Örtliches 463.
Froschberg
Örtliches 427.
Normal-Tuff 171. 431.
Trachytgrenztuff 443.
Remscheid-Trachyt 187. 203. 431. 438. 440. 442—43.
Löss 450.
Geisberg
Örtliches 126. 190. 347. 348. 349.
Normal-Tuff 177. 350.

Drach.-Trachyt 197. 350. 351.
Scheerkopf-Trachyt 168. 202. 352. 353.
Remscheid-Trachyt 353.
Brüngelsb.-Andesit 356.
Geistingen
Hang. Tertiärschichten 250.
Diluvium 257.
Gierscheid
Örtliches 329.
Normal-Tuff 330. 452.
Godesberg
Devon 141.
Hang. Tertiärschichten 246.
Diluvium 258.
Alluvium 279. 280.
Grauhaart s. Krahhardt
Grengelsbitze
Örtliches 463.
Basalttuff 470.
Basalt 474.
Gringelsberg s. Kuxenberg
Gringelsbitze, Gringelspütz, Gringelsspütz } s. Grengelsbitze
Grohaart s. Krahhardt
Grossvaterstuhl
Örtliches 390.
Drachenf.-Trachyt 398—99.
Gruben:
— Adelheid (4) a. d. Dollendorfer Hardt
Devon. Eisenstein 137. 404. 500. 557.
— Adler (20) am Schellkopf
Blei-, Kupfer-, Zinkerz-Gang 139. 557.
— Bartholomäus b. Leimersdorf
Hang. Tertiärschichten 247.
— Caroline II (17) a. d. Fritscheshardt
Blei-, Kupfer-, Zinkerz-Gang 139. 298. 557.
— Deutsche Redlichkeit bei Oberholtorf
Hang. Tertiärschichten 524.
— Drachenfels (10) bei Königswinter
Devon. Eisenstein 137. 392. 393. 557.
— Genügsamkeit (6) b. Ruttscheid
Devon. Eisenstein 137. 464. 557.
— Gerechtigkeit b. Koisdorf
Hang. Tertiärschichten 247.
— Glückliche Elise (16) im Einsiedlerthal
Blei-, Kupfer-, Zinkerz-Gang 139. 298. 317. 557.
— Henriette Glück (1) bei Vinxel
Hang. Sch., Eisenstein 524. 557.
— Horn bei Stieldorferhohn
Trachyttuff 257.
Hang. Tertiärsch. 247. 251.
— Johann Baptist (2) zwischen Berghoven u. Vinxel
Hang. Sch., Eisenstein 519. 557.
— Johannesberg (16) s. Glückliche Elise
— John (18) bei Romersdorf
Kupfererzgang 139. 287. 557.
— Iris (19) am Deusenberg
Devon. Eisenstein 137. 528. 557.
— Krautgarten b. Dambroich
Hang. Tertiärschichten 252.
— Omer Pascha (9) b. Ittenbach
Devon. Eisenstein 137. 320. 464. 557.
— Petrus (7) am Petersberg
Devon. Eisenstein 137. 405. 557.
— Rheinpreussen
Steinkohlenformation 133.
— Rhöndorf (11) im Rhöndorferthal
Kupfererzgang 139. 287. 557.
— Roland II, III, IV (14. 12. 13.) bei Lannesdorf
Devon. Eisenstein 137. 528. 557.
— Satisfaction b. Uthweiler
Lieg. Tertiärschichten 252.
Trachyttuff 252.
Hang. Tertiärsch. 248. 252.
Löss 252.
Basalt 192. 252.
— Sophia (5) am Petersberg
Devon. Eisenstein 137. 404 557.
— Stösschen bei Linz
Hang. Tertiärsch. 247. 250.
— Theodor (15) im Einsiedlerthal
Blei-, Kupfer-, Zinkerzgang 139. 298. 299. 314. 317. 557.
— Theresia (8) am Petersberg
Devon. Eisenstein 137. 404. 557.
— Theresia (16) im Einsiedlerthal s. Glückliche Elise

— Vereinigung bei Orsberg
Hang. Tertiärschichten 247.
— Wildermann (3) bei Römlinghoven
Devon.Eisenstein 137.500.557.
Haard, Haart, Haartberg } s. Dollendorfer Hardt
Hagen
Örtliches 451.
Körn. Basalt 461.
Hangelar
Diluvium 257.
Hardt, Gehöft bei Ittenbach (Hard)
Örtliches 319.
Drachenf.-Trachyt 324.
Hardt s. rechtsrh. Vorgebirge
Hardtberg bei Königswinter
Örtliches 390.
Devon 137. 143. 391. 392. 393.
Normal-Tuff 397.
Höllen-Tuff 182. 395. 396.
Harperoth
Örtliches 189. 463.
Normal-Tuff 467. 472. 473.
Basalttuff 470. 473.
Körn. Basalt 229. 472—73.
Hartenbruch
Örtliches 313.
Hasenboserodt
Örtliches 463.
Thon. lieg. Schichten 465.
Normal-Tuff 467.
Hausterbach s. Hosterbach
Heidersberg
Örtliches 347.
Heiderscheid
Örtliches 347.
Heideschottberg
Örtliches 347.
Mittelbach-Trachyt 206. 354.
Wolkenb.-Andesit 355.
Heinschefeld s. Heisterfeld
Heischerscheid
Örtliches 347.
Heisterbach
Örtliches 402. 421.
Thon.lieg.Sch.146.408.409.422.
Quarz. l.Sch. 146.149.150.408.
Normal-Tuff 163. [422.
Löss 426—27. 475.
Heisterbacherrott (Heisterbacherroth)
Örtliches 462.
Normal-Tuff 165. 177. 466—67.
Gehängelehm 127.
Basalt 474.
Heisterbachthal
Örtliches 402. 421. 475.
Devon 137. 140. 404. 500.
Thon. lieg. Schichten 502.
Quarz. lieg. Schichten 502.
Löss 419. 420.
Heisterfeld
Örtliches 402.
Devon 404.
Normal-Tuff 409.
Heldberg
Örtliches 390.
Herrchenröttchen
Örtliches 499.
Devon 501.
Thon. lieg. Sch. 148. 501—2.
Quarz. lieg. Schichten 501.
Diluvium 501.
Lösssand 265. 505. 525.
Herzeleid
Örtliches 470.
Herzogenrath bei Aachen
Erdbeben 133.
Hierzberg s. Hirschberg
Hillester
Örtliches 390.
Diluvium 257.
Hirschberg
Örtliches 190. 373.
Devon 139. 375. [178. 380.
Trachyttuff 156. 158. 159. 162.
Normal-Tuff 143. 379.
Höllen-Tuff 182.
Diluvium 264.
Löss 389.
Wolkenb.-Andesit 383. 384.
Körn. Basalt 389.
Hirschburg s. Hirschberg
Hochzelterbergs.Zelterberg
Hölle s. Auf der Hölle
Hölle bei Königswinter
Örtliches 374. 376.
Devon 375.
Trachyttuff 166. 167.
Normal-Tuff 376. 379.
Höllen-Tuff 170. 172. 182. 184. 375. 376. 560.
Sandklüfte 376—79. 560.
Löss 560.
Körn. Basalt 378. 385.
Hönzerkopf a.d.Löwenburg
Örtliches 297. 301.

Normal-Tuff 300.
Drachenf.-Trachyt 301.
Hohenhonnef
Devon 139. 141.
Hohholz
Diluvium 257.
Hohn
Örtliches 326.
Wolkenb.-Andesit 326.
Hollescheid
Örtliches 390.
Drachenf.-Trachyt 399. 400.
Homberg
Steinkohlenformation 133.
Honnef
Devon 138. 278.
Diluvium 257. 264.
Alluvium des Rheinthals 278. 279. 280. 281.
Alluvialthon 280. 281.
Alluvium der Nebenthäler 283. 296.
Schuttkegel 284. 296.
Drachenquelle 278. 296.
Honnefer Kottnebel
Örtliches 300.
Normal-Tuff 300.
Brüngelsberg-Andesit 300.
Hornay-Bruch
Örtliches 494.
Normal-Tuff 494.
Hornay-Stolln
Örtliches 480.
Normal-Tuff 494.
Basalttuff 490. 496—97.
Hosterbach
Örtliches 506.
Quarz. lieg. Schichten 508.
Normal-Tuff 509.
Basalttuff 515.
Diluvium 264.
Lösssand 525.
Körniger Basalt 189. 508. 514. 515.
Hühnerberg bei Ittenbach
Lieg. Tertiärschichten 147.
Hüstenberg
Örtliches 499.
Devon 500.
Hungskuhle
Örtliches 499.
Normal-Tuff 503.
Basalttuff 503.
Löss 503.
Im Finnchen s. Finnchen
Ippendorf bei Bonn
Diluvium 258.
Irnich bei Zülpich
Kreide 145.
Ittenbach
Örtliches 319. 463.
Devon 136. 137. 140. 320.
Thon. lieg. Schichten 465.
Quarz. lieg. Schichten 465.
Trachyttuff 177. 465.
Normal-Tuff 321. 468.
Einsiedel-Tuff 321.
Gehängelehm 128.
Drachenf.-Trachyt 324.
Ittenbach-Trachyt 206. 468.
Wolkenb.-Andesit 469.
Ittenbacher Hölle
Örtliches 451.
Normal-Tuff 166. 168. 452—53.
Andesitgrenztuff 242. 457. 458.
Drachenf.-Trachyt 453. 455.
Mittelbach-Trachyt 206. 455.
Brüngelsb.-Andesit 457. 458.
Körn. Basalt 229. 457. 462.
Ittenbacher Kottnebel
Örtliches 313. 319. 329.
Einsiedel-Tuff 314. 321. 331—32. 338.
Lohrberg-Trachyt 331. 338.
Jungfernberg
Örtliches 506.
Normal-Tuff 522.
Basalttuff 236. 237. 242. 243. 245. 512. 513. 521—22.
Hang. Tertiärschichten 246.
Körn. Bas. 192. 230. 253. 520-22.
Jungfernhardt
Örtliches 126. 347. 348. 349.
Normal-Tuff 350.
Drachenf.-Trachyt 289. 350.
Scheerkopf-Trachyt 168, 202. 352. 353.
Remscheid-Trachyt 353.
Brüngelsberg-Andesit 356.
Kalenborn bei Linz
Lieg. Tertiärschichten 147.
Kante
Örtliches 319.
Normal-Tuff 177. 321.
Drachenf.-Trachyt 321. 324.
Wolkenb.-Andesit 321. 326.
Kappeshäuptchen
Örtliches 347.
Kasbach bei Linz
Basalt 192. 253.

Kasseler Heide
Örtliches 506.
Devon 140.
Lieg. Tertiärschichten 146.
Thon. lieg. Schichten 147. 508.
Quarz. lieg. Schichten 152.
Trachyttuff 165. 170. 176. 177. 179. 510. 523.
Basalttuff 236. 237. 242. 243. 245. 512. 513. 522—23.
Hang. Tertiärschichten 246.
Diluvium 257.
Drachenf.-Trachyt 511.
Wolkenb.-Andesit 215. 511.
Basalt 192. 522. 523.
Kasselerley (Kasseler Leyberg)
Örtliches 506. 507.
Normal-Tuff 509.
Basalttuff 242. 245. 512. 513. 516. 517.
Diluv.-Sand u. Geschiebe 260.
Körn. Basalt 253. 514. 515. 516. 517.
Keilsbrunner Steig s. Bergbrunnersteg
Kellersboserodt
Örtliches 463.
Kelterseifen
Örtliches 402. 475.
Normal-Tuff 423.
Kessenich bei Bonn
Devon 136. 141.
Kippenhohn
Örtliches 463.
Lieg. Tertiärschichten 146.
Thon. lieg. Schichten 465.
Quarz. lieg. Schicht. 152. 465.
Normal-Tuff 465. 467—68.
Klapperseifen
Örtliches 347.
Klappershüfchen
Örtliches 347.
Köln
Tertiär 278.
Alluvium 278. 279.
Königswinter
Örtliches 390.
Devon 136. 137. 393.
Schuttkegel 284.
Koisdorf bei Sinzig
Tertiär 133. 247.
Krahhardt
Örtliches 297.
Devon 140. 298.
Trachyttuff 177.
Einsiedel-Tuff 299. 301.
Drachenf.-Trachyt 199. 301.
Kreuzberg bei Bonn
Diluvium 258.
Vulc. Schlacken 548.
Krieghecke
Örtliches 531.
Quarz. lieg. Schichten 531.
Kripp bei Remagen
Alluvium 279.
Krohhard s. Krahhardt
Kuckstein bei Königswinter
Örtliches 390.
Devon 136. 138. 139.
Lieg. Tertiärschichten 394.
Trachyttuff 168. 170.
Normal-Tuff 397. 398.
Kuckstein bei Oberkassel
Örtliches 506.
Normal-Tuff 509.
Basalttuff 245. 512. 516. 519.
Hang. Tertiärschichten 246.
Körn. Basalt 516.
Kühler Grund (Mittelbachthal)
Trachyttuff 166.
Normal-Tuff 379. 380.
Höllen-Tuff 378.
Kühlsbrunnen (Külsbrunnen)
Örtliches 286.
Normal-Tuff 288. 289. 290.
Kühlsbrunnen-Trach. 187. 207. 290.
Anamesit 225. 291. 294.
Kunterbrunnen
Örtliches 347. 427.
Remscheid-Trachyt 442.
Kurferberg
Devon 287.
Lieg. Tertiärschichten 288.
Kutzenberg
Örtliches 402.
Devon 140. 404.
Normal-Tuff 410.
Basalttuff 245. 417.
Löss 420.
Anamesit 225. 417.
Kuxenberg
Örtliches 463. 472.
Basalttuff 238. 470. 472.
Körn. Basalt 230. 472.
Laagshof
Örtliches 321.

Lahr
Örtliches 319.
Einsiedel-Tuff 321.
Lohrberg-Trachyt 338.
Hornblendebasalt 345.
Lahrberg
Örtliches 126. 319.
Drachenfels-Trachyt 324.
Wolkenb.-Andes. 325. 326. 327.
Körn. Basalt 327.
Langenberg
Örtliches 476.
Normal-Tuff 163. 165. 168. 170. 171. 180. 477—79.
Langenbergshäuschen
Örtliches 476.
Langenburg
Örtliches 402.
Devon 405.
Lannesdorf
Örtliches 526.
Devon 136. 137. 141. 528.
Lieg. Tertiärschicht. 146. 530.
Thon. lieg. Schichten 147. 530.
Trachyttuff 176. 177. 178. 530.
Löss 541. [532.
Schuttkegel 284.
Lauersfort
Steinkohlenformation 133.
Lauterbachthal s. Lutterbachthal
Leilenkopf bei Niederlützingen
Löss 258. 261. 262.
Vulc. Ausbruch 269. 274.
Leimersdorf bei Remagen
Tertiär 133.
Hang. Tertiärschichten 247.
Lemberg } s. Limperichs-
Lembruch } berg
Lengsdorf bei Bonn
Quarz. lieg. Schichten 144. 152.
Leyberg s. Kasselerley
Liebesbrünnchen
Örtliches 402.
Devon 140. 404.
Normal-Tuff 410.
Löss 560.
Lieblar
Hang. Tertiärschichten 247.
Liessem
Trachyttuff 176. 531.
Hang. Tertiärsch. 246. 250. 251. 532.
Limberg s. Limperichsberg
Limperichsberg
Örtliches 189. 463.
Normal-Tuff 168. 466. 471.
Basalttuff 243. 470. 471.
Körn. Basalt 471.
Porphyr. Basalt 473.
Linz
Tertiär 133.
Hang. Tertiärschichten 247.
Diluvium 254. 257.
Löss 257. 262.
Basalt 192.
Lockemich
Örtliches 286.
Trachyttuff 289.
Kühlsbrunnen-Trachyt 290.
Hornblendebasalt 224. 294.
Löwenburg
Örtliches 190. 297. 306. 307.
Devon 298.
Trachyttuff 177.
Normal-Tuff 299. 300. 332.
Einsiedel-Tuff 169. 181. 299.
Harttuff 184. 300. 301.
Drachenfels-Trachyt 198. 301. 302.
Witthau-Trachyt 205.
Brüngelsb.-Andesit 187. 217. 220. 300. 303. 304. 305. 306. 342.
Basalt 307.
Dolerit 220. 300. 307—8.
Hornblendebasalt 222. 223. 225. 309. 310.
Anamesit 225. 299. 311.
Körn. Basalt 346.
Porphyr. Basalt 235.
Löwenburgerhof s. Löwenburg
Löwenburgertränke
Örtliches 329.
Normal-Tuff 332.
Lohrberg-Trachyt 339.
Brüngelsberg-Andesit 343.
Körn. Basalt 345.
Lohrberg
Örtliches 126. 190. 328. 330.
Trachyttuff 166. 177.
Einsiedel-Tuff 169. 181. 331.
Trachytgrenztuff 242. 331. 335.
Drachenfels-Trachyt 320.
Lohrberg-Trachyt 334—39.
Mittelbach-Trachyt 206. 340.
Brüngelsberg-Andesit 343.
Hornblendebasalt 344. 345.
Porphyr. Basalt 235.

Lüttchenberg
Örtliches 347.
Normal-Tuff 349. 350.
Lohrberg-Trachyt 353.
Remscheid-Trachyt 353. 440. 442.
Lüttchenseifen
Örtliches 347.
Lungenburg s. Langenburg
Lutterbachthal
Örtliches 463. 475.
Normal-Tuff 165. 467.
Gehängelehm 127.
Drachenfels-Trachyt 468.
Mäntel
Örtliches 421.
Normal-Tuff 422.
Basalttuff 426.
Wolkenburg-Andesit 424.
Körn. Basalt 229. 230. 422. 426.
Männesseifen s. Nachtigallenthal
Margarethenhof
Örtliches 319. 451.
Normal-Tuff 452.
Margarethenkreuz
Örtliches 319. 451.
Normal-Tuff 452.
Einsiedel-Tuff 321.
Drachenfels-Trachyt 324.
Mehlem
Devon 137.
Löss 541. 550—51.
Lösssand 551.
Alluvium 280.
Schuttkegel 284.
Leucit-Nephelin-Basalt-Tuffe 550—51. 556.
Menzenberg bei Honnef
Devon 137.
Merkenshöhes.Brüngelsberg
Mettelsiefen
Örtliches 463.
Basalttuff 470.
Körn. Basalt 472.
Porphyr. Basalt 473.
Basalt 191.
Minderberg bei Linz
Basalt 194.
Mittelbachthal
Lieg. Tertiärsch. 348. 375. 406.
Thon. lieg. Schichten 429.
Quarz. lieg. Schichten 429.
Normal-Tuff 380. 389. 423. 430. 443. 453.
Verkieselter Tuff 433—37.
Löss 427. 450.
Schuttkegel 284. 421.
Drachenfels-Trachyt 438.
Remscheid-Trachyt 429. 438. 440. 441. 442—43.
Witthau-Trachyt 443.
Wolkenburg-Andesit 445.
Brüngelsberg-Andesit 458.
Körn. Basalt 449.
Porphyr. Basalt 386. 450.
Mittelsiefen s. Mettelsiefen
Moers
Steinkohlenformation 133.
Mühren
Örtliches 463.
Trachyttuff 177.
Münchenberg
Devon 287.
Muffendorf
Lieg. Tertiärschichten 146.
Quarz. lieg. Schichten 151.
Trachyttuff 176. 177.
Nachtigallenthal
Örtliches 373. [393.
Devon 136. 137. 139. 143. 375.
Normal-Tuff 379. 397.
Höllen-Tuff 143. 182. 375. 378. 392. 395. 396.
Sandklüfte 377—78. 396.
Niederbachem
Örtliches 526.
Devon 138. 141. 528. 529.
Lieg. Tertiärschichten 146.
Quarz. lieg. Schichten 531.
Trachyttuff 176. 177.
Basalttuff 539.
Löss 541. 544.
Leuc.-Neph.-Bas.-Schlacken 267. 544. 548.
Leucit-Nephelin-Basalt-Tuffe 544.
Niederdollendorf
Alluvium 280.
Niederlützingen
Diluvium 258.
Nonnenstromberg
Örtliches 189. 190. 421.
Lieg. Tertiärschicht. 146. 422.
Normal-Tuff 177. 410. 422. 423.
Diluvium 264.
Löss 426—27.
Gehängelehm 127.
Wolkenburg-Andesit 423.
Körn. Basalt 232. 238. 424.

Nonnenwerth
Devon 530.
Basalt 536.
Oberdollendorf
Örtliches 402. 499.
Devon 137. 405.
Quarz. lieg. Schichten 407.
Höllen-Tuff 411.
Diluvialsand 419.
Diluviallehm 419.
Löss 419. 420.
Alluvialthon 280. 281. 506.
Schuttkegel 284. 420. 506.
Oberkassel
Örtliches 506.
Devon 141.
Trachyttuff 165. 173. 176. 177.
Basalttuff 171. 236. 237. 243. 253. 519.
Diluvium 264.
Löss 525.
Lösssand 525.
Alluvium 280.
Alluvialthon 281.
Körn. Basalt 517—19.
Oberpleis
Devon 140.
Lieg. Tertiärschichten 147.
Ockenfels
Diluvium 257.
Löss 257. 262.
Oedingen bei Rolandseck
Tertiär 133.
Hang. Tertiärschichten 247.
Oelberg (Gr. u. Kl.)
Örtliches 126. 189. 450.
Normal-Tuff 177. 239. 452. 453. 454.
Basalttuff 459—60. 461.
Drachenfels-Trachyt 198. 200. 320. 454. 455.
Remscheid-Trachyt 456.
Brüngelsberg-Andesit 456. 457. 469.
Körn. Basalt 229. 231. 459—62.
Oelend
Örtliches 329. 339.
Normal-Tuff 350.
Einsiedel-Tuff 332.
Lohrberg-Trachyt 339. 340.
Oelender
Örtliches 286.
Trachyttuff 288. 289.
Drachenfels-Trachyt 199. 289. 290. 352.
Wolkenburg-Andesit 293.
Brüngelsberg-Andesit 218.
Oelend(s)berg s. Oelend
Oelgarten
Diluvium 257.
Oelinghoven
Trachyttuff 510.
Basalttuff 243.
Wolkenburg-Andesit 215. 512.
Oelniter s. Oelender
Oelsberg bei Hönningen
Diluvium 257.
Ofenkaulberg, Ofenkuhle, Ofenkuhlerberg
Ortliches 374. [175. 177.
Trachyttuff 170. 171. 172. 173.
Normal-Tuff 162. 180. 381. 382. 387.
Harttuff 184. 383. 387.
Basalt 187 189.
Anamesit 225. 387. 388.
Körn. Basalt 389.
Porphyr. Basalt 234. 385. 389.
Ohlberg s. Oelberg
Ohlenberg bei Linz
Diluvium 257.
Löss 257. 262.
Basalt 253.
Orsberg bei Erpel
Hang. Tertiärsch. 133. 247. 250.
Diluvium 257.
Löss 257. 262.
Papelsberg
Örtliches 507.
Normal-Tuff 165. 510.
Basalttuff 236. 237. 245. 512. 513. 519.
Hang. Tertiärschichten 246.
Körn. Basalt 192. 253. 520.
Perlenhardt
Örtliches 126. 319.
Devon 140.
Normal-Tuff 177. 321. 322.
Drachenfels-Trachyt 199. 200. 201. 322—24.
Wolkenb.-Andesit 211. 326. 327.
Körn. Basalt 188. 328.
Perlenhardterhof
Wolkenburg-Andesit 327.
Perlenkopf s. Perlenhardt
Petersberg
Örtliches 189. 402. [404.
Devon 137. 139. 140. 141. 142. 143.
Lieg. Tertiärschicht. 146. 405.
Thon. lieg. Schichten 407.

Normal-Tuff 164. 176. 177. 178. 409. 410. 411.
Basaltgrenztuff 411. 412.
Diluvium 257. 264. 419.
Diluv.-Sand u. Geschiebe 419.
Diluviallehm 419.
Löss 419. 420.
Gehängelehm 127. 409.
Wolkenburg-Andesit 412.
Basalt 238. 241.
Anamesit 225. 418.
Körn. Basalt 230. 412.
Pfaffenberg s. Papelsberg
Pfaffenröttchen
Örtliches 402.
Devon 137. 139. 140. 405.
Quarz. lieg. Schichten 407.
Diluvium 419.
Löss 420.
Pfaffertsberg s. Papelsberg
Pferdswiese
Örtliches 403.
Lieg. Tertiärschichten 406.
Normal-Tuff 410.
Pitzenberg
Örtliches 390.
Possberg
Örtliches 297.
Devon 140. 299.
Trachyttuff 177.
Drachenfels-Trachyt 302.
Witthau-Trachyt 302.
Pottscheid
Örtliches 374.
Normal-Tuff 380.
Wolkenburg-Andesit 384.
Pucheroth s. Bockeroth
Pützbroich (Pützbroichen)
Örtliches 463.
Normal-Tuff 467.
Brüngelsberg-Andesit 469.
Pulverhahn s. Bolvershahn
Quegstein
Örtliches 374. 402. 403.
Lieg. Tertiärschichten 406.
Quarz. lieg. Schichten 151. 152. 375. 407.
Normal-Tuff 162.
Quelle 421.
Porphyr. Basalt 416.
Rabenley s. Kasselerley
Ramersdorf
Basalt 194.
Rauchloch
Basalt 519.
Remagen
Devon 136.
Tertiär 133.
Lieg. Tertiärschichten 146. 176.
Trachyttuff 176. 177.
Hang. Tertiärschichten 247.
Diluvium 258.
Alluvium 279.
Remlichhofen s. Römlinghoven
Remscheid
Örtliches 427.
Lieg. Tertiärschichten 146. 428—29. 430.
Thon. lieg. Schichten 429.
Quarz. lieg. Schichten 150. 151. 152. 428—29. 430. 431.
Trachyttuff 156. 159. 173. 429.
Normal-Tuff 430. 432.
Verkieselter Tuff 158. 161. 186. 433—37. 560.
Trachytgrenztuff 242. 439.
Löss 429. 450.
Drachenfels-Trachyt 437.
Remscheid-Trachyt 187. 189. 203. 429. 431. 438—42.
Porphyr. Basalt 450.
Rheinberg bei Brohl
Diluvium 258.
Rheinbett
Drachenfels-Trachyt 400.
Rheinbreitbach
Löss 261.
Rheineckerberg bei Brohl
Diluvium 258.
Rheinhausen
Steinkohlenformation 133.
Rhöndorf
Örtliches 390.
Devon 287. 400.
Diluvium 257.
Schuttkegel 284. 401.
Drachenf.-Trachyt 399. 400.
Rhöndorferthal [359.
Devon 138. 139. 140. 287. 348.
Trachyttuff 176. 288. 289.
Normal-Tuff 332. 360.
Löss 295.
Alluvium 283.
Drachenf.-Trachyt 289. 352.
Lohrberg-Trachyt 339.
Wolkenb.-Andesit 288. 293.
Brüngelsberg-Andesit 218. 288. 294. 342.
Hornblendebasalt 372.

Porphyr. Basalt 235.
Magmabasalt 295.
Rimscheid } s. Rem-
Rimschelsknipp } scheid
Rodderberg (Roderberg, Röderberg)
Örtliches 526.
Devon 141. 527. 528. 529.
Lieg. Tertiärschicht. 530—31.
Trachyttuff 532.
Diluvium 258. 259. 264. 539. 540. 545—46. 549—50.
Diluv.-Sand u. Geschiebe 256. 260. 539—40. 543. 544. 545. 549—50.
Diluviallehm 540.
Löss 264. 269. 271. 542—43. 549—50.
Vulcan. Ausbruch 266. 271. 543—56.
Leuc.-Neph.-Basalt-Lava 546. 547. 551—52.
Leuc.-Neph.-Bas.-Schlacken 267. 531. 543—56.
Leuc.-Neph.-Basalt-Tuffe 529. 543—56.
Römlinghoven (Römlinghofen, Römmlinghofen)
Örtliches 499.
Devon 136. 137. 139. 500. 502.
Thon. lieg. Sch. 147. 148. 501.
Quarz. lieg. Sch. 152. 501.
Trachyttuff 176. 501.
Diluvium 257. 264. 501.
Lösssand 265. 505. 525.
Alluvialthon 280. 281. 506.
Schuttkegel 284. 506.
Röpekämmerchen
Örtliches 357. 358. 390.
Röttgen (Röttchen)
Örtliches 451.
Drachenf.-Trachyt 454. 455.
Körn. Basalt 461.
Roisdorf bei Bonn
Devon 141.
Rolandseck
Örtliches 526. 527.
Devon 137. 138. 141. 530.
Basalttuff 245. 532. 536. 538. 539.
Hang. Tertiärschichten 247.
Diluv.-Sand u. Geschiebe 260.
Löss 541.
Körn. Basalt 230. 253. 532. 535—37.
Rolandswerth
Örtliches 526.
Devon 529.
Diluv.-Kies u. Sand 540. 541.
Löss 541.
Romersdorf
Devon 138. 139. 287.
Diluvium 264.
Kalksinter 297.
Schuttkegel 284.
Ronigerhof bei Linz
Tertiär 247.
Rosenau (Grosse)
Örtliches 427.
Trachyttuff 177. 448.
Andesitgrenztuff 242.
Drachenfels-Trachyt 437—38. 446. 447.
Wolkenburg-Andesit 187. 189. 212. 437. 444—49.
Rosenau (Kleine)
Örtliches 427.
Trachyttuff 156. 158. 162. 173.
Normal-Tuff 430. 432.
Remscheid-Trachyt 431.
Porphyr. Basalt 449—450.
Rosenauerhof
Örtliches 463.
Normal-Tuff 466.
Drachenfels-Trachyt 468.
Rosenauerkreuz
Normal-Tuff 432—33.
Wolkenb.-Andesit 445. 446.
Rosenau-Sattel
Normal-Tuff 179. 423. 432—33. 445. 446.
Andesitgrenztuff 445. 446.
Wolkenb.-Andesit 432—33.
Rostingerheide
Quarz. lieg. Schichten 149.
Rothseifen
Örtliches 403.
Quarz. lieg. Schichten 407.
Höllen-Tuff 411.
Löss 420.
Rott
Hang. Tertiärsch. 249—250.
Diluvium 257.
Rübenkämmerchen s. Röpekämmerchen
Rückersberg bei Oberkassel
Basalt 519.
Rüdenet (Rütenet)
Örtliches 390.
Devon 393.

Normal-Tuff 394.
Drachenfels-Trachyt 393. 399. 400.
Rümlinghofen s. Römlinghoven
Ruttscheid
Örtliches 463.
Devon 137. 464.
Lieg. Tertiärschichten 146.
Thon. lieg. Schichten 466.
Trachyttuff 177. 468.
Diluviallehm 560.
Sand bei Oberpleis
Lieg. Tertiärschichten 147.
Saufang
Örtliches 313.
Devon 314.
Saurenberg
Örtliches 390.
Devon 143. 391. 392.
Lieg. Tertiärschichten 394.
Trachyttuff 166.
Normal-Tuff 397.
Höllen-Tuff 182. 395. 396.
Löss 401.
Schallenberg (Schallerberg)
Örtliches 126. 190. 347. 348. 349.
Normal-Tuff 156. 158. 159. 162. 349—50. 360.
Löss 357.
Drachenfels-Trachyt 350.
Wolkenburg-Andesit 354.
Anamesit 225. 356.
Körn. Basalt 357.
Scharfenberg
Basalttuff 236. 238. 470.
Körn. Basalt 230.
Scheerkopf (Gr. und Kl.) (Scheerberge)
Örtliches 313.
Devon 138. 140.
Trachyttuff 166. 177.
Normal-Tuff 315.
Einsiedel-Tuff 169. 181.
Scheerkopf-Trachyt 202. 203. 315. 316. 561.
Brüngelsberg-Andesit 316.
Basalt 318.
Hornblendebasalt 224. 316—17. 561.
Anamesit 225.
Scheid
Örtliches 476.
Normal-Tuff 173. 483.
Scheidsberg bei Remagen
Diluvium 258.
Schellkopf
Devon 138. 139. 141.
Basalt 191.
Scherberge s. Scheerkopf
Scheuren
Basalttuff 243.
Schiessfeld (Schiffeld)
Örtliches 379. 380.
Normal-Tuff 380.
Löss 389.
Wolkenburg-Andesit 384.
Körn. Basalt 384. 389.
Schlüsselbunn
Örtliches 511.
Schlüsselpütz (Schlüsselspütz)
Örtliches 507.
Schmalemark b. Geistingen
Basalttuff 243.
Schöne Aussicht s. Drachenfels
Schwarzerdenkopf bei Honnef
Basalttuff 370.
Schweinheim
Hang. Tertiärschichten 246.
Schwendel
Örtliches 427.
Trachyttuff 173.
Wolkenb.-Andesit 187. 448.
Siegburg
Basalttuff 237. 243. 244. 252. 253.
Siegthal
Diluvium 254. 265.
Sinzig
Tertiär 133.
Hang. Tertiärschichten 247.
Sommerhellerseite
Örtliches 381.
Sommerhelt
Örtliches 374.
Sonnenberg
Devon 287.
Sophienhof
Örtliches 319.
Normal-Tuff 179. 333.
Wolkenburg-Andesit 325.
Sprengfels
Örtliches 403.
Devon 404. 405.
Staierbachthal b. Hönningen
Diluvium 257.

Stallberg bei Siegburg
Quarz. lieg. Schichten 149.
Stein s. Der Stein
Stein s. Am Stein
Steinchen s. Am Steinchen
Steinenknippchen
Örtliches 318.
Basalt 318.
Steinestöss
Örtliches 451.
Körn. Basalt 461.
Steinringen
Örtliches 463.
Basalttuff 470.
Steinringsberg s. Harperoth
Stenzelberg
Örtliches 190. 475. 476.
Normal-Tuff 173. 175. 177. 179. 180. 422. 483—84.
Andesitgrenztuff 242. 485—86.
Basalttuff 243.
Löss 475. 498.
Gehängelehm 499.
Wolkenburg-Andesit 187. 191. 212. 216. 484—90.
Basalt 498.
Stenzelbergerkreuz
Örtliches 476.
Normal-Tuff 481.
Basalttuff 490.
Stieldorf
Basalttuff 524.
Hang. Tertiärschichten 524.
Stieldorferhohn
Hang. Tertiärschichten 247.
Diluvium 257.
Wolkenburg-Andesit 215. 512.
Stockpütz
Örtliches 470.
Basalttuff 470.
Stöckerhof
Örtliches 451.
Normal-Tuff 468.
Wolkenb.-Andesit 458—59.
Stromberg s. Petersberg
Süss
Devon 529.
Leuc.-Neph.-Basalt-Schl. 544.
Taubenacker
Örtliches 468.
Ittenbach-Trachyt 468.
Taubenitz
Örtliches 427.
Taubenort
Örtliches 427.
Teufelstein, Teufelsteinberg s. Gr. Breiberg
Thalkessel bei Heisterbacherrott
Örtliches 462.
Lieg. Tertiärsch. 464—66.
Diluvium 474. 475.
Thiergarten
Örtliches 507.
Basalttuff 512.
Thomasberg
Örtliches 463.
Basalttuff 470.
Tränkeberg
Örtliches 329.
Einsiedel-Tuff 332.
Lohrberg-Trachyt 339.
Brüngelsberg-Andesit 343.
Hornblendebasalt 225. 344.
Trompet
Steinkohlenformation 133.
Trotzenberg b. Niederbreisig
Diluvium 258.
Unkelstein bei Remagen
Löss 266.
Basalt 266.
Unter den Eichen
Örtliches 319.
Unter den Linden
Örtliches 319. 451.
Userottsknippchen
Örtliches 329.
Lohrberg-Trachyt. 337.
Userottswiese (Usseroth)
Örtliches 329.
Trachyttuff 330.
Diluvium 347.
Brüngelsberg-Andesit 343.
Uthweiler
Hang. Tertiärsch. 248. 252.
Venusberg bei Bonn
Hang. Tertiärschichten 247.
Victoriaberg bei Remagen
Diluvium 258.
Villa Rennen s. Hosterbach
Ville s. linksrhein. Vorgebirge
Vinxel
Hang. Tertiärschichten 246. 524.
Diluvium 257.
Diluv.-Sand u. Geschiebe 260. 525.
Diluviallehm 525.
Vluyn
Steinkohlenformation 133.

Vogelskaue
Örtliches 357.
Normal-Tuff 360.
Vorgebirge, linksrheinisch
Örtliches 263.
Devon 141. 143.
Hang. Tertiärschichten 246. 247.
Diluvium 258.
Vorgebirge, rechtsrheinisch
Örtliches 263. 474.
Devon 143.
Trachyttuff 175. 176.
Basalttuff 236.
Hang. Tertiärsch. 246. 247. 249—50. 251.
Diluvium 257. 474—75.
Löss 525.
Basalt 192.
Wärterhaus d. Verschön. Ver.
Örtliches 358.
Normal-Tuff 379.
Löss 373.
Wolkenburg-Andesit 367.
Wagenberg
Örtliches 374.
Höllen-Tuff 182.
Löss 389.
Waldau bei Bonn
Diluvium 258.
Wasserfall
Örtliches 126. 427.
Normal-Tuff 166. 177. 431—32. 452. 453.
Einsiedel-Tuff (?) 432.
Drach.-Trachyt 166. 431. 438.
Witthau-Trachyt 205. 431. 442. 443.
Wolkenburg-Andesit 187. 189. 445. 447.
Körn. Basalt 449.
Weilberg (Gr. u. Kl.)
Örtliches 189. 475. 476.
Normal-Tuff 165. 166. 167. 170. 171. 173. 177. 179. 180. 480—83. 490. 492. 493. 494.
Basalttuff 245. 480. 481. 490. 491. 492. 493. 495. 496—97.
Diluvium 264.
Löss 475. 498.
Gehängelehm 499.
Basalt 238.
Körn. Basalt 229. 490—96.
Porphyr. Basalt 233. 234. 496—98.
Weilerbachthal
Örtliches 463.
Devon 464.
Thon. lieg. Schichten 466.
Gehängelehm 127.
Wellesberg bei Oberpleis
Lieg. Tertiärschichten 147.
Werthhausen
Steinkohlenformation 133.
Wiese
Örtliches 463.
Normal-Tuff 466.
Basalttuff 472.
Körn. Basalt 471—72.
Wimerberg (Wi(e)merspitze, Wimmerberg, Wimmerspitze)
Örtliches 358.
Normal-Tuff 360. 361.
Wolkenb.-Andesit 361. 366.
Winterhellerseite
Örtliches 381.
Wintermühlenhof
Örtliches 403.
Lieg. Tertiärschichten 146. 375.
Thon. lieg. Sch. 140. 405. 406.
Quarz. lieg. Sch. 150. 151. 152. 406. [409. 410.
Normal-Tuff 170. 380. 381. 406.
Löss 389. 406. 420.
Kalksinter 406.
Witthau
Örtliches 302. 312.
Basalttuff 313.
Witthau-Trachyt 205. 302.
Basalt 318.
Porphyr. Basalt 235.
Magmabasalt 312. 318.
Wolfshahn
Örtliches 374.
Wolkenburg
Örtliches 190. 357.
Devon 139. 359.
Lieg. Tertiärschichten 146.
Normal-Tuff 156. 166. 168. 173. 177. 180. 359. 360. 361. 362.
Diluvium 264. [397.
Löss 373. 389.
Kalksinter 373.
Wolkenburg-Andesit 211. 213. 214. 216. 362.
Hornblendebasalt 372.
Körn. Basalt 188. 230. 372.
Wülsdorferhof
Örtliches 390.

Devon 393. 395.
Drachenfels-Trachyt 400.
Zelterberg
Örtliches 507.
Normal-Tuff 523.
Basalttuff 512. 513. 523.
Diluvium 257.
Basalt 192. 523.
Zilligerheidchen
Örtliches 526.
Devon 527.
Lieg. Tertiärschicht. 146. 530.
Thon. lieg. Schichten 147. 531.
Quarz. lieg. Sch. 149. 152. 531.
Normal-Tuff 531.
Diluvium 258.
Diluv.-Sand u. Geschiebe 260. 531.
Löss 531.
Leuc.-Neph.-Bas.-Schlacken u. Tuffe 531.
Zinnhäuerküppchen
Örtliches 347.
Zinnhöckchen
Örtliches 347.
Normal-Tuff 349.
Lohrberg-Trachyt 354.
Scheerkopf-Trachyt 202. 203.
Andesit 356.
Zinnhöckerknippchen
Örtliches 347.
Scheerkopf-Trachyt 352.

5. Sachregister.

Aegirin, in Kühlsbr.-Trachyt 208.
Alaunerde, in hang. Tertiär 249.
Alaunthon, in hang. Tertiär 249.
Albit, in Sanidinit 480; in Trachyttuff 479. 480.
Alluvium, Allgemeines 276; Bildungsmaterial 279; Bimsteingeschiebe 279. 281. 282; Gehängelehm 125. 127. 277. 409. 463. 475. 499; Gehängestufen 283; Geschiebe 277. 278; Granitgeschiebe 279; Höhenlage 277; Kalkgehalt 280. 282; Kalksinter 280. 297; Lehm 277. 282; Mächtigkeit 277—78. 280. 282; i. d. Nebenthälern 283. 296; i. Rheinthal 277. 295; Sand 277. 278; Schichtung 278; Schuttkegel 283. 284. 296. 401. 420. 421. 506; Thon 280. 281. 506; Tierreste 280. 282; Triebsandstruktur 278; Vorkommen 295. 506.
Alter, d. Laven 194. 447; d. Rodderberg-Ausbruches 268; d. Siebengebirges 131; d. Tertiärbucht 134; d. Vulc. Gesteine 194. 447.
Analysen, Aegirin 208; Albit 480; Allgem. 195; Anamesit 418; Brüngelsberg-Andes. 219. 305. 306. 341. 469; Devonschiefer 287—88; Dolerit 222. 308; Drachenfels-Trachyt 323. 400; Drachenquelle 296; Harttuff 185; Hornblende 363. 487; Hornblendebasalt 223. 310. 317. 561; Kohle in Lava d. Rodderberg 555; Kühlsbrunnen-Trachyt 291; Leucit-Nephelin-Basalt 551—52; Löss 419—20. 541; Lohrberg-Trachyt 339; Normal-Tuff 381; Opal 406. 449. 478. 489. 520. 523; Plagioklas 322. 455. 480; Quellwasser 296. 421; Remscheid-Trachyt 353. 439—40. 441—42. 443. 456; Rheinwasser 272; Sanidin 307. 323. 396. 400. 434. 467. 479. 510; Sanidophyr 158. 159. 160; Scheerkopf-Trachyt 203. 316. 352. 561; Serpentinisierte Hornblende 458; Sillimanit 495; Sodalith 209; Trachyttuff 381; Ungleichkörniger Basalt 517. 537; Verkieselter Tuff 434. 436; Witthau-Trach. 205. 302; Wolkenb.-Andes. 216. 293. 325. 326. 327. 364. 368. 424. 486.
Anamesit, Absonderung 295; Allgemeines 225; Drusenmineralien 295; Glas 226; Struktur 226. 418; Vorkommen 294. 299. 311. 312. 317.

356. 387. 388. 417. 418; Zwischenklemmungsmasse 226.
Anatas, in Thon. lieg. Sch. 148.
Andalusit, in Sanidinit (?) 376; in Wolkenb.-Andesit 216. 489.
Andesin, in Wolkenburg-Andesit 489.
Andesit, Abarten 195. 210; Allgemeines 210; Einschluss (?) in Basalt 535; Gang d. Rosenau 428. 444—49; Pechstein 447—48.
Andesitgrenztuff 242. 445. 446. 457. 458. 485—86.
Anorthoklas(?)in Kühlsbrunnen-Trachyt 207.
Anthophyllit (?) in Ungleichkörnigem Basalt 414.
Apatit in Basalttuff 370; Bimstein 164; Brüngelsberg-Andesit 220. 342. 458. 469; Dolerit 221. 222. 308; Drachenfels-Trachyt 198. 302; Hornblendebasalt 225; Liparitbomben 362; Lohrberg-Trachyt 202. 337; Mittelbach-Trachyt 206; Porphyr. Basalt 234. 235; Sanidinit 166. 168; Scheerkopf-Trachyt 203. 205; Trachyttuff 165; Ungleichkörn. Basalt 229. 345—46. 414. 534. 535; Witthau-Trachyt 206; Wolkenburg-Andesit 214. 489.
Apophyllit in Ungleichkörn. Basalt 346. 461.
Aragonit in Anamesit 417; Basalttuff 245; Porphyr. Basalt 505; Ungleichkörniger Basalt 230. 425. 449. 472. 496. 518. 520. 533—34. 536; Wolkenburg-Andesit 368.
Auelehm 277. 282.
Aufschlusspunkte, Bergbauliche 130.
Augit in Anamesit 226. 311. 318; Brüngelsberg-Andesit 220. 458. 469; Dolerit 221. 222. 307; Drachenfels-Trachyt 198. 351; Hornblendebasalt 225. 311; Leucit-Nephelin-Basalt 552. 553; Lohrberg-Trachyt 201. 202. 337; Mittelbach-Trachyt 206; Porphyr. Basalt 234. 235; Sanidinit 166; Sanidophyr 158; Scheerkopf-Trachyt 203. 205. 352. 353; Trachyttuff 165. 379; Ungleichkörniger Basalt 229. 389. 413. 414. 415. 460. 473. 504. 517. 533. 534; Witthau-Trachyt 206; Wolkenburg-Andesit 213. 293. 366. 487. 488.
Augit, Rhombischer s. Bronzit u. Hypersthen.
Ausbruch des Rodderberg 266—68. 543—56.
Ausbruchstellen d. Trachyttuffe im Siebengebirge 142. 178.

Backofenstein s. Normal-Tuff u. Trachyttuff 173. 174. 175. 180. 181; Hauptvorkommen 380. 381.
Basalt, Abarten 195; Absonderung 191. 223. 295. 310. 412. 413. 471. 473. 491. 518—19. 521. 533. 535 536; Bomben 513; Lavadecke 192. 252. 522. 524; Lavastrom 192. 504. 522. 524; Schlacken 461. 513. 519; Sonnenbrenner 231. 424. 425. 459. 461. 523. 537; Stromschlacken 241. 503. 504. 521; Verwitterung 516—17; Vorkommen in hang. Tertiär 252; Vorkommen von nicht näher bekannten Basalten 416. 462. 474. 498. 517. 519. 520. 521. 522. 523.
Basaltbreccie 519.
Basaltconglomerat s. Basalttuff.
Basalteier 412.
Basaltglas s. Glas.
Basaltgrenztuff s. Basalttuff.
Basaltjaspis in Basalttuff 417; Porphyr. Basalt 416. 417; Ungleichkörn. Basalt 328. 414. 496. 518. 535. 537.
Basaltporphyr s. Dolerit 307.
Basalttuff, Abgrenzung gegen Trachyttuff 244; Allgemeines 242; Bildungsmaterial 244; Bindemittel 245; Bomben darin 521—22; Farbe 245; Holzopal darin 252. 253. 519—520; Mischung 244; Pflanzenreste 252. 520. 522; Schichtung 245; Schlacken darin 461; Thoneisenstein 519; Verbreitung 242—243; Verfesti-

gung 245; Vorkommen im hangenden Tertiär 252; Vorkommnisse 313. 318. 369. 417. 425. 426. 459. 460. 461. 470. 471. 472. 474. 480. 481. 482. 490. 491. 492. 493. 495. 496. 503. 512. 513. 515. 516. 517. 519. 521. 522. 523. 532. 536. 537. 538. 539.
Basaltwacke 517.
Belt, Thomas 273. 560.
Bergbauliche Aufschlusspunkte 130.
Bergkrystall s. Quarz.
Bimstein in Alluvium 279. 281. 282; in Trachyttuff 157. 162. 163. 164.
Bimsteintuffe s. Normal-Tuff 162. 163. 180—81. 477—83.
Biotit in Alluvialthon 281; Anamesit 226; Bimstein 164; Brüngelsberg-Andesit 220. 458. 469; Dolerit 221. 222. 308. 344; Drachenfels-Trachyt 197; Hornblendebasalt 225; Ittenbach-Trachyt 207; Kühlsbrunnen-Trachyt 208; Leuc.-Neph.-Basalt 551. 552. 556; Liparitbombe 362. 398; Lohrberg-Trachyt 202; Mittelbach-Trach. 206; Normal-Tuff 379; Porphyr. Basalt 234; Sanidinit 166. 376. 431. 480. 482; Sanidophyr 157; Scheerkopf-Trach. 203. 205; Ungleichkörn. Basalt 230. 415. 472. 517. 518. 537; Verkieselter Tuff 435; Witthau-Trach. 205; Wolkenburg-Andesit 214 293. 325. 365. 366. 423. 487. 488. 489. 512.
Biotit mit Magnetitsaum 214.
Bitterkalk in Leuc.-Neph.-Basalt 553; in Löss 265.
Blätterkohle im hangenden Tertiär 249.
Blättersandstein im Tertiär 150.
Bleierzgänge im Devon 139.
Blockhalden 125. 240. 241.
Blocklehm s. Gehängelehm.
Bodengestaltung des Siebengebirges 129.
Bohrloch am S-Fuss d. Kasseler Heide 140.
Bol in Wolkenburg-Andesit 490.
Brauneisenstein s. Limonit.
Braunkohle in Hang. Tertiär 248; in Leuc.-Neph.-Basalt 555; in Thon. lieg. Schichten 148. 501.
Braunkohlenbildungen i. Rheinthal 134.
Braunkohlensandstein 149.
Braunspath in Brüngelsberg-Andesit 342.
Braunstein in Andesitgrenztuff 458; Brüngelsberg-Andesit 344; Diluvium 259; Drachenfels-Trachyt 401; Harttuff 184. 185; Sanidin 167; Trachyttuff 170. 173. 174. 180. 183. 380. 381. 398. 410. 467. 510; Ungleichkörn. Basalt 385; Verkies. Tuff 436; Wolkenb.-Andesit 365.
Breccientrachyt 332. 453.
Bronzit in Anamesit 226. 312. 318; Ungleichkörn. Basalt 328. 389. 462; Wolkenburg-Andesit 293.
Brüngelsberg-Andesit, Absonderung 217; Allgemeines 217; Ausscheidungen 217; Farbe 217; Fremdkörper 219; Glasreste 219; Grundmasse 219; Porosität 218; Salbandfacies 219; Struktur 217. 218. 342; Vorkommen 294. 303. 304. 305. 306. 316. 340. 342. 343. 356. 456. 457. 458. 469.
Bucht, Niederrheinische 131. 145.

Carbonate in Löss 265. 266. 272. 273. 276.
Chabasit in Basalttuff 319. 519; Dolerit 308; Lohrberg-Trachyt 337; Magmabasalt 313; Ungleichkörn. Basalt 413.
Chalcedon in Anamesit 295. 417; Quarz. lieg. Schichten 150. 406. 465; Sanidophyr 160. 161. 162; Ungleichkörn. Basalt 230. 518; Verkieselter Tuff 435—36; Wolkenburg-Andesit 293. 368. 489.
Chlorosapphir s Sapphir.
Chondritenschiefer 136.
Comptonit s. Thomsonit.
Conchylien in Löss 262. 265. 266. 272. 295. 419. 427. 506. 525. 541. 542. 549. 550.
Concretionen, körnige 193; in

Drachenfels-Trachyt 302. 323. 351. 438. 511; Lohrberg-Trachyt 336; Remscheid-Trachyt 205; Scheerkopf-Trachyt 168. 353; Ungleichkörn. Basalt 414. 495; Witthau-Trachyt 444; Wolkenburg-Andesit 212. 214. 215 292. 305. 423. 487. 489. 511.
Concretionen von Augit in Ungleichkörn. Basalt 504. 533; von Hornblende in Einsiedel-Tuff 315; Trachyttuff 182; Wolkenb.-Andesit 292. 487; von Kalkstein in Leucit-Neph.-Basalt-Tuff 556; von Olivin in Ungleichkörn. Basalt 229. 461. 462. 472. 473. 504. 533.
Contactconglomerat s. Grenztuff 237.
Cordierit in Ungleichkörn. Basalt 460; Wolkenburg-Andesit 216. 292. 489.

Devon, Allgemeines 135; Aufrichtung d. Schichten 133. 139; Chondritenschiefer 136; Einfallen 138. 287. 298. 314. 359. 375. 392. 393. 394. 405. 500. 529. 530; Eisenstein 136. 140. 314. 320. 392. 393. 404. 407. 408. 464. 500. 502. 528. 529; Erzgänge 138. 139. 287. 298; Gesteine 136; Höhenlage 139. 287; Kohleschiefer 137. 392. 405. 500; Lagerungsverhältn. 137; Mulden 138. 287. 530; Oberflächengestalt. 139. 142. 178. 182. 395. 404; Pflanzenreste 137. 530; Quarzgänge 138. 299. 314. 317. 405. 529; Quarzit 135. 136; Sättel 138. 529; Schleifenkrümmung 287; Streichen 138. 287; Tierreste 135. 137. 393. 500; Verbreitung 143; Verwerfungen 132. 133. 138; Verwitter. 136. 392. 404. 528; Vorkommen 140. 278. 287. 298. 314. 320. 348. 359. 375. 391. 392. 393. 394. 395. 400. 404. 405. 464. 500. 501. 502. 527. 528. 529. 530. 548.
Diluvium, Allgemeines 254; Bildungsmaterial 255; Eisbarriere 273; Flussabsatz 259; Flussschotter 254. 258. 259. 260. 263; Gehängediluvium 254. 263. 264; Geschiebe 254. 258. 259. 260. 264; Herkunft des Materials 255; Hochliegendes Diluvium 254. 256. 258. 260. 261; Höhenlage 256—58. 264; Kies 254. 258. 259. 260. 264; Küstenbildung 254; Lehm ohne Geschiebe 255. 260; Lehm mit Geschieben 255. 260; Löss 254. 261. 264—66; Plateaudiluvium 254. 256. 258. 260. 261; Rheindelta 254; Sand 254. 258. 259. 260. 264. 266; Terrassen 255. 263; Tieferliegendes Diluvium 254. 263. 264; Tierreste 259. 262. 266. 272. 347. 419. 525. 541; Triebsandstruktur 259; Vorkommen 419. 474. 475. 501. 505. 524—25. 531. 539—40 543. 544. 545—46. 548. 549—50. 560.
Dolerit, Absonderung 308; Allgemeines 220; körnige Struktur 221; porphyr. Struktur 222; Übergang in Hornblendebasalt 308; Vorkommen 300. 307. 344; Zwischenklemmungsmasse 221. 222.
Drachenfels-Trachyt, Absonderung 401; Allgemeines 196; Ausscheidungen 197; Concretionen 302. 323. 351. 438. 461; Drusenmineralien 200. 302; Einschlüsse 200—1. 324; Fremdkörper 200—1; Glasreste 197. 200; Grenzverhältnisse gegen Wolkenburg-Andesit 447; Grundmasse 196; Löslichkeit 159; Vorkommen 289. 301. 302. 315. 321. 322. 324. 340. 350. 351. 352. 398—401. 437—38. 446. 447. 453. 454. 455. 468. 511.
Drachenfels-Trachyt, eingeschlossen in Basalt 461—62. 496. 534.
Drachenquelle 278. 296.
Dysodil 249.

Ehrenbergit in Drachenfels-Trachyt 322. 401; Wolkenburg-Andesit 366.

Einschlüsse in Eruptivgesteinen 193; von Andesit (?) 416. 535; Devon 414. 496. 553—55; Diluvium 553—55; Gabbro (?) 460; Granit 461. 537; Kohle 555; Krystallinische Schiefer 166. 167. 183. 216. 292. 293. 324. 336. 376. 410. 448; Quarzit 518. 535; Sandstein 498; Thon 518; Trachyt 461—62. 496. 534; mit emailartigem oder glasigem Überzug 554.
Einsiedel-Tuff 173. 181-82; Hornblendeconcretion 315; Sanidinit 315; Übergang in Normal-Tuff 299. 314; Vorkommen 299. 314. 321. 331. 332. 335. 432.
Eisbarriere 273.
Eisenchlorit 462.
Eisenglanz in Drachenfels-Trachyt 200; Leuc.-Neph.-Basalt 546; Sanidinit 166. 431; Scheerkopf-Trachyt 205. 353; Wolkenburg-Andesit 385.
Eisenhydroxyd s. Limonit.
Eisenkies in Harttuff 184. 185; Normal-Tuff 300; Thon. lieg. Schichten 501; Ungleichkörn. Basalt 460; Wolkenburg-Andesit 365. 369.
Eisenopal s. Opal.
Eisenspath in Basalttuff 245; Brüngelsberg-Andesit 342; Ungleichkörn. Basalt 230. 518. 533.
Eisenstein in Basalttuff 519; Devon 136. 140. 314. 320. 392. 393. 404. 407. 408. 464. 500. 502. 528. 529; Hang. Tertiär 248; Thon. lieg. Schichten 148. 408. 501. 502; Trachyttuff 170.
Emailartiger Überzug auf quarzigen Einschlüssen in Lava 554.
Erdbeben im Rheinthal 133.
Erosion 240. 241. 253.
Eruptionsschlote 191. 254. 318. 369. 532. 535. 539.
Erzgänge 138. 139. 287. 298.

Faserkalk in ungleichkörn. Basalt 520.
Feldspath in Leuc.-Neph.-Basalt 553; Thon. lieg. Schichten 148. 502; Ungleichkörn. Basalt 498.
Fibrolith (?) in Wolkenburg-Andesit 293.
Fratz 180. 430. 431.
Fremdkörper 193; in Brüngelsberg-Andesit 219; Drachenfels-Trachyt 200—1; Hornblendebasalt 225; Wolkenburg-Andesit 216. 412.

Gehängediluvium 254. 263. 264.
Gehängelehm 125. 127. 277. 409. 463. 475. 499.
Gehängelöss 264; Höhenlage 295.
Gehängestufen, alluviale in d. Thälern 283.
Gemeiner Plagioklasbasalt 227.
Geologische Lage des Siebengebirges 131.
Geschiebe s. Alluvium und Diluvium.
Gismondin in ungleichkörn. Basalt 496.
Glanzspath s. Sillimanit.
Glas in Anamesit 226; Brüngelsberg-Andes. 219; Drachenfels-Trachyt 197. 200; Leuc.-Neph.-Basalt 552; Magmabasalt 235; Porphyr. Basalt 234; Remscheid-Trachyt 204. 439—40; Sanidophyr 160. 161; Scheerkopf-Trachyt 203; Ungleichkörn. Basalt 228. 229. 357. 533. 534; Witthau-Trachyt 205; Wolkenburg-Andesit 212.
Glasbasis s. Glas.
Glasrest s. Glas.
Glasüberzug auf quarzigen Einschlüssen 554.
Glimmertuffe 556.
Gneis in Laven 194.
Göthit in Drach.-Trachyt 323.
Granat in Alluvialthon 281; Normal-Tuff 379; Thon. lieg. Schichten 148. 408. 502; Wolkenburg-Andesit 216.
Granit in Alluvium 279; Basalttuff 539; Laven 194; Ungleichkörn. Basalt 461. 537.
Grauwackensandstein 136.
Grauwackenschiefer 136.
Grenzconglomerat s. Grenztuff 237.

Grenztuffe, Andesitgrenztuffe 242. 445. 446. 457. 458. 485—486; Basaltgrenztuffe 242; Bildungsweise 236; Charakteristik 241; Schichtung 237. 241; Trachytgrenztuffe 242. 331. 335. 439. 441. 443; Vorkommen 236; Wurfschlacken 237; s. Basalttuff.
Grenzverhältnisse zwischen Drachenfels-Trachyt u. Wolkenburg-Andesit 447; an den Lavakuppen 191. 439—40.
Grundgebirge des Siebengebirges 135.
Gyps in Dolerit 308; Thon. lieg. Schichten 501.

Hangende Tertiärschichten, Alaunerde 249; Alaunthon 249; Allgemeines 144; Basalt u. Basalttuff darin 252; Beziehungen zu den vulc. Gesteinen 251; Blätterkohle 249; Braunkohle 248; Dysodil 249; Erosion 253; Höhenlage 246; Infusorienerde 249; Lignit 249; Mächtigkeit 247; Oberflächenveränderung nach d. Absatze 253; Papierkohle 249; Pflanzenreste 250; Polirschiefer 249; Sande 248; Schichtenfolge 249; Thone 248; Thoneisenstein 248; Tierreste 250; Trachyttuff darin 251. 252; Verbreitung 245—46; Verwerfungen 248; Vorkommen 505. 524. 532.
Harttuff 175. 184—86; Verhärtung 301; Vorkommen 300. 301. 333—34. 341. 383.
Hebungen, nachtertiäre 147.
Heulandit s. Stilbit.
Höhenlage, Alluvium 277; Devon 139. 287; Diluvium 256—58. 264; Gehängelöss 295; Hang. Tertiär 246; Lieg. Tertiär 146; Löss 262. 389; Trachyttuff 176—78.
Höhenlinie von 180 m 131.
Höllen-Tuff 143. 170. 172. 173. 182—84; Einschlüsse 376; Sandklüfte 376—77. 396. 560; Vorkommen 375. 378. 379. 392. 395. 396. 411. 560.
Holzopal s. Opal 150. 151. 252. 253. 406. 519—20.
Hornbasalt 307.
Hornblende in Basalttuff 472; Bimstein 164; Brüngelsberg-Andesit 217. 219. 458. 469; Dolerit 221. 222; Drachenfels-Trachyt 198. 351. 438. 455; Harttuff 185; Hornblendebasalt 223. 224; Kühlsbrunnen-Trachyt 209; Lohrberg-Trachyt 201. 336. 337; Porphyr. Basalt 234. 235; Sanidinit 166. 431; Sanidophyr 158; Scheerkopf-Trach. 203. 205. 352; Trachyttuff 165; Ungleichkörn. Basalt 230. 389. 414. 415. 426. 462. 472. 521. 537; Verkieselter Tuff 435; Witthau-Trachyt 206; Wolkenburg-Andesit 213. 215. 292. 363. 366. 384. 423. 448. 487. 488. 512.
Hornblende mit Magnetitsaum 214. 224. 225.
Hornblendebasalt, Absonderung 223. 310; Allgemeines 222. 307; Ausscheidungen 224; Drusen 223; Fremdkörper 225; Gefüge 224; Grundmasse 224; Übergang in Dolerit 308; Verwitterungsrinde 223; Vorkommen 294. 309. 310. 316—17. 344. 345. 372. 561.
Hornblendeconcretionen in Einsiedel-Tuff 315; Trachyttuff 182; Wolkenburg-Andesit 292. 487.
Hornstein in Quarz. lieg. Schichten 150.
Hunsrückschiefer 135.
Hyacinth s. Zirkon.
Hypersthen in Wolkenburg-Andesit 213. 293. 489.

Ilmenit s. Titaneisen.
Infusorienerde in Hangendem Tertiär 249.
Ittenbach-Trachyt 206—7. 468.

Kalkconcretionen in Löss 266. 272. 273; Vulc. Tuffe des Rodderberg 556.
Kalkgehalt in Alluvium 280. 282; Löss 265. 272. 273. 276.

Kalksinter in Alluvium 280. 297; Diluvium 259; Leucit-Neph.-Basalt 553; Quarz. lieg. Schichten 406; vulc. Tuffe des Rodderberg 556; Vorkommen 297. 373. 519. 553.
Kalkspath in Anamesit 226. 227. 295. 311. 312. 318. 417; Basalttuff 245; Brüngelsberg-Andesit 219. 303. 304. 342. 343; Dolerit 344; Drachenfels-Trachyt 400; Hornblendebasalt 224. 310. 311; Löss 265. 272; Magmabasalt 295. 313. 346; Porphyr. Basalt 235. 387. 416. 417. 505; Remscheid-Trachyt 443; Scheerkopf-Trachyt 205; Ungleichkörn. Basalt 230. 312. 328. 345. 357. 389. 413. 449. 461. 462. 472. 518. 533. 534. 535. 536; Wolkenburg-Andesit 212. 213. 215. 292. 293. 326. 364. 365. 368. 383. 448. 488.
Kaolin in Basalttuff 245; Löss 265.
Kaolinisierung der Trachyttuffe 151. 174.
Kieselconglomerat, tertiär. 151.
Kilometer-Steine an d. Strassen 131.
Kluftausfüllungen im Höllen-Tuff 376—79. 560; mit Normal-Tuff 382. 448.
Knollenstein, tertiärer 151. 152.
Kölner Tertiärbucht 131.
Kohle, Analyse 555; Einschluss in Leuc.-Neph.-Basalt-Lava 555.
Kohleschiefer im Devon 137. 392. 405. 500.
Korund s. Sapphir; in Thon. lieg. Schichten 148. 408. 502.
Krater des Rodderberg 266. 543.
Kreideformation in d. niederrhein. Bucht 145.
Krotzen s. vulc. Schlacken und Wurfschlacken.
Krystalle, lose im Trachyttuff 164. 165. 181. 478. 481. 483.
Krystallformen, Aegirin 208; Albit 479. 480; Apatit 198. 206. 214. 220. 225. 302. 345; Apophyllit 346. 461; Aragonit 518; Augit 213. 488; Chabasit 319. 337; Gyps 501; Hornblende 363. 448. 487; Kalkspath 364. 413. 518; Magnetit 453. 479; Natrolith 413; Nephelin 335; Orthit 479—80; Phillipsit 337. 346. 496; Plagioklas 489; Quarz 200. 323; Sanidin 198. 206. 290. 382. 479; Sapphir 410. 479; Stilbit 323. 336. 365; Thomsonit 336; Zirkon 198. 319. 479. 502. 520.
Krystalltuff 181.
Kühlsbrunnen-Trachyt 207—9. 290. 291.
Kupfererzgänge im Devon 139.

Lage, geologische, des Siebengebirges 131.
Lagerungsverhältnisse des Devon 137.
Lava, Aenderung der Struktur an den Salbändern 189; Allgemeines 186; Alter 194. 447; Altersbestimmung 447; Arten 195; Concretionen 193; Einschlüsse 193; Einwirkung auf d. Nebengestein 188; Fremdkörper 193; mangelhafte chemische Kenntnis 195; Obsidianbildung 189.
Lavadecken 192. 252. 522. 524.
Lavagänge 186; Einfallen 188; Erstreckung 187; Streichen 186. 188.
Lavakuppen 189; Absonderung 191; Aussehen unmittelbar nach dem Ausbruche 239; Entstehung 238; Erosion 240; Eruptionsschlot 191. 254; Gestalt 189—90; Grenzverhältnisse 191. 439—40; ursprüngliche Grösse u. Höhe 239. 240.
Lavaströme 192. 504. 522. 524.
Lehm in Alluvium 277. 282; Diluvium s. Diluvium.
Leucit 552.
Leucit-Nephelin-Basalt des Rodderberg 267. 551—52; Einschlüsse 544. 553—55; Gang 267. 546; Glas 552; Kalksinter 553; Magmabasalt 552; Tuffe 267. 529. 531. 543—56.

Leukoxen in Ungleichkörn. Basalt 415.
Lias in d. niederrhein. Bucht 145.
Liegende Tertiärschichten, Allgemeines 144; Alter 144; Bildungsmater. 144; Gliederung 145; Hebung. 147; Höhenlage 146; Mächtigkeit 146; Pflanzenreste 148. 150. 151. 407. 428—29. 501. 502; Schichtung 145; Thon 147; Verwerfungen 147. 395; Vorkommen 288. 348. 359. 375. 394. 395. 405. 406. 422. 428. 464—66. 501. 530—31; Wechsellagerung 145.
Lignit in Hang. Tertiär 249; in Lieg. Tertiär 148.
Limnische Tertiärschichten 134.
Limonit in Andesitgrenztuff 458; Basalttuff 245; Brüngelsberg-Andesit 342. 344; Devon 136; Diluvium 259; Hangend. Tertiär 248; Harttuff 185; Löss 265; Trachyttuff 170. 173. 174. 183. 381. 398. 467. 510; Ungleichkörn. Basalt 385. 518; Verkieselter Tuff 436; Wolkenburg-Andesit 211. 356. 368. 383.
Liparit, Körniger 162. 168. 362. 397. 398. 539; Porphyrischer s. Sanidophyr 162; sog. Liparit s. verkieselter Tuff.
Löss 254. 261. 264—66; „Älterer" Löss 276; Carbonate 265. 266. 272. 273. 276; Conchylien 262. 265. 266. 272. 295. 419. 427. 506. 525. 541. 542. 549. 550; Gehängelöss 264; Hochliegender Löss 261; Höhenlage 262. 389; Kalkconcretion 266. 272. 273; Mächtigkeit 261. 264. 271. 272; Plateaulöss 261; Säugetierreste 262. 266. 272. 419. 525; Schichtung 266 273. 541; auf den Schlacken des Rodderberg 268. 269. 271; unter den Schlacken desselben 267. 269. 271; Vorkommen 295. 357. 373. 389. 401. 419. 420. 426—27. 429. 441. 450. 475. 498. 505. 525. 531. 541—43. 544. 549—50. 560.
Lössbildung 269; aeolische 270; Th. Belt 273; fluviatile 270; im fliessenden Rhein 270; im gestauten Rhein 270. 271. Ch. Lyell 273.
Lösskindchen s. Lösspuppen.
Lösspuppen 266. 272. 549. 550.
Lösssand 265. 505. 525. 551.
Löwenburg-Trachyt 307.
Lohrberg-Trachyt, Absonderung 337. 340; Allgemeines 201—2; Ausscheidungen 202; Concretionen 336; Drusen 335. 337; Einschlüsse 336; Gefüge 201—2; Grundmasse 202; Vorkommen 331. 333. 334—39. 353. 354.
Lyell, Ch. 273.

Magmabasalt, Allgemeines 220. 235; Ausscheidungen 235; Glasrest 235; Struktur 235; Übergang in körnigen Basalt 312; Vorkommen 295. 312—13. 346. 552.
Magnetit in Anamesit 226; Basaltlaven 193; Bimstein 164; Brüngelsberg-Andesit 220. 458. 469; Dolerit 221. 222. 307; Drachenfels-Trachyt 198. 200; Harttuff 185; Hornblendebasalt 225; Ittenbach-Trachyt 207; Kühlsbrunnen-Trachyt 208; Leuc.-Neph.-Basalt 552. 553; Liparit 362. 398; Lohrberg-Trachyt 202. 336. 337; Porphyr. Basalt 234. 235; Sanidinit 166. 168. 431. 453. 482. 484; Sanidophyr 158; Scheerkopf-Trachyt 203. 205. 353; Thon. lieg. Schichten 148. 408; Trach.-Tuff 165. 379. 479; Ungleichkörn. Basalt 229. 230. 389. 414. 425. 460. 462. 504. 533. 534; Verkieselt. Tuff 435; Wolkenburg-Andesit 214. 366. 488. 489.
Magnetitmantel s. Magnetitsaum.
Magnetitsaum um Biotit 214; Hornblende 214. 224. 225.
Magnetkies, in Basaltlava 193; Dolerit 307; Porphyr. Basalt 387; Ungleichkörn. Basalt 230. 414. 460. 461. 495. 518. 520. 537.
Mainzer Tertiärbucht 132.

Malmgerölle im Tertiär 144.
Manganit in Drachenfels-Trachyt 200. 323. 455.
Marines Tertiär 134.
Markasit in Thon. lieg. Schichten 501. 502.
Massengesteine, vulcan. 186.
Melilith in Leuc.-Neph.-Basalt 553.
Mikroklin (?) in Kühlsbrunnen-Trachyt 207.
Miocän 134.
Mittelbach-Trachyt 206. 340. 354. 455.
Mulden in Devon 138. 287. 530.
Muscovit in Alluvialthon 281; Löss 265; Normal-Tuff 379; Quarz. lieg. Schichten 149; Thon. lieg. Schichten 148. 502.

Natrolith in Scheerkopf-Trachyt 205; Ungleichkörn. Basalt 230. 346. 413. 415. 425. 461. 496. 536.
Nebenthäler, Alluvium derselben 283. 296.
Nephelin in Dolerit 308; Drachenfels-Trachyt 198; Leuc.-Neph.-Basalt 552; Lohrberg-Trachyt 335; Ungleichkörn. Basalt 232. 415. 424. 425.
Nester s. Concretionen.
Niederrheinische Tertiärbucht 131. 145.
Normal-Tuff 143. 162. 163. 173. 174. 175. 179—81; Absonderung, prismatische 387; Bimstein 162. 163. 477-83; Einfallen 380. 382. 410. 485; Einschlüsse 410; Klüfte mit N. erfüllt 382. 448; Pflanzenreste 171. 382. 410. 431. 478. 503; Schichtung 380. 382. 433; Scholle in Wolkenburg-Andesit 433; Übergang in Einsiedel-Tuff 299. 314; Verhärtung 300; Vorkommen 290. 299. 300. 315. 321. 322. 332. 333. 349. 350. 359. 360. 361. 368. 375. 376. 379. 380. 381. 397. 409. 410. 411. 422. 423. 430. 431. 432. 433. 441. 445. 446. 452. 453. 465. 466. 467. 468. 471. 477—79. 480—83. 483—84. 502—3. 509. 510. 523. 530. 531. 532; s. Backofenstein, Bimsteintuff und Trachyttuff.

Oberflächengestaltung des Devon 139. 142. 178. 182. 395. 404.
Oberflächenveränderung nach Absatz des Tertiär 253.
Oberrhein. Tertiärbucht 132.
Obsidianbildung i. d. Laven 189.
Oligocän 134.
Olivin in Anamesit 226. 311; Brüngelsberg-Andesit 220. 306; Dolerit 221. 222. 307. 314; Hornblendebasalt 225. 310; Leuc.-Neph.-Basalt 552. 553; Porphyr. Basalt 234. 235; Ungleichkörn. Basalt 229. 230. 389. 413. 414. 415. 425. 426. 461. 462. 472. 504. 517. 533. 534; Wolkenburg-Andesit 424.
Olivinconcretionen in Ungleichkörn. Basalt 229. 461. 462. 472. 473. 504. 533.
Opal in Anamesit 295; Andesitgrenztuff 486; Basalttuff 171. 245. 252. 253. 493. 503. 519—520. 522. 523; Drachenfels-Trachyt 400; Quarz. lieg. Schicht. 150. 151. 406; Sanidophyr 160. 161; Scheerkopf-Trachyt 205; Trachyttuff 170. 175. 382. 478. 503; Ungleichkörn. Basalt 387; Verkieselt. Tuff 435. 436; Wolkenburg-Andesit 293. 448. 449. 488. 489.
Opaljaspis s. Opal.
Orthit in Sanidinit 479. 480.
Orthoklas in Alluvialthon 281; s. Sanidin.

Papierkohle i. Hang. Tertiär 249.
Pechsteinbildung 189. 447.
Pflanzenreste in Basalttuff 252. 520. 522; Devon 137. 530; Hangend. Tertiär 250; Quarz. lieg. Schichten 150. 151. 407. 428—29; Thon. lieg. Schichten 148. 501. 502; Trachyttuff 171. 382. 410. 431. 478. 503.
Phillipsit in Basalttuff 319; Lohrberg-Trachyt 337; Ungleichkörn. Basalt 230. 346. 413. 415. 461. 496.
Phonolith in Trachyttuff 396.
Phosphorit in Basalttuff 370.

Plagioklas in Alluvialthon 281; Anamesit 226. 318; Basalt 193; Bimstein 164; Brüngelsberg-Andesit 217. 218. 219. 356. 458. 469; Dolerit 221. 222. 307; Drachenfels-Trachyt 197. 200. 322. 455; Hornblendebasalt 224; Ittenbach-Trachyt 207; Kühlsbrunnen-Trachyt 207; Liparit 362. 398; Lohrberg-Trachyt 337; Magmabasalt 235; Mittelbach-Trachyt 206; Porphyr. Basalt 234; Sanidinit 166. 482; Sanidophyr 157; Scheerkopf-Trachyt 203. 204. 352; Trachyttuff 165; Ungleichkörn. Basalt 229. 413. 414. 415. 449. 473. 495. 520. 534. 537; Witthau-Trachyt 206; Wolkenburg-Andesit 212. 215. 326. 366. 487. 488. 489. 511.
Plagioklasbasalt 220; gemeiner P. 227.
Plateaudiluvium s. Diluvium.
Plateaulöss s. Löss.
Pleonast s. Spinell.
Polierschiefer in Hang. Tertiär 249.
Porphyrischer Basalt, Allgemeines 233; Drusenmineralien 235; Einschlüsse 416. 417. 498; Glasrest 234; Grundmasse 234; Übergang in körnigen Basalt 312. 426. 472; Vorkommen 371. 385. 386. 389. 416. 449. 450. 473. 496—98. 505.
Psilomelan s. Braunstein.

Quarz in Alluvialthon 281; Anamesit 227. 418; Brüngelsberg-Andesit 342; Drachenfels-Trachyt 200. 201. 302. 323; Liparit 362. 397; Löss 265; Porphyr. Basalt 387. 417; Quarz. lieg. Schicht. 148. 149. 465; Remscheid-Trachyt 442; Scheerkopf-Trach. 205; Thon. lieg. Schichten 148. 502; Ungleichkörn. Basalt 230. 328. 414. 461. 462. 504. 518. 520. 535 537; Wolkenb.-Andes. 216. 292. 293. 366. 412. 423. 448. 489.
Quarzadern in Devon 392.
Quarzconglomerat in Tertiär 151. 175.
Quarzeinschlüsse in Laven s. Quarz
Quarzgänge in Devon 138. 299. 314. 317. 405. 529.
Quarzige liegende Tertiärschichten, Allgemeines 145; Aufschlusspunkte 152; Bindemittel 150; Blättersandstein 150; Braunkohlensandstein 149; Concret. 429. 430; Hornstein 150; Kieselconglomerat 151; Knollenstein 151. 152; Mächtigkeit 152; Material 148; Pflanzenreste 150. 151. 407. 428-29; Quarzconglomerat 151. 175; Quarzit 151. 175; Schichtung 149; Schüttigkeit 150; Struktur 149; Tierreste 151; Verbreitung 152; Verfestig. 150; Verkieselung 151. 175; Vorkommen 406. 407. 408. 410. 422. 428—29. 431. 441. 465. 501. 502. 508. 531; Zerstreuung loser Blöcke 152.
Quarzit in Devon 135. 136; Einschlüsse in Basalt 518. 535; in Tertiär 151. 175; Blöcke im Diluvium 152.
Quarz-Trachyt s. Verkieselter Tuff.
Quellen, Bonner Wasserwerk 280; Honnef 278. 296; Quegstein 421.

Reibungsconglomerat s. Grenztuff.
Remscheid-Trachyt, Absonderung 439; Allgemeines 203. 204; Ausscheidungen 204—5; Concretionen 205; Drusenmineralien 205; Glasreste 204; Grenzverhältnisse 439—40; Grundmasse 204; Vorkommen 353. 429. 431. 438. 440. 441. 442. 443. 456.
Rheindelta 254.
Rheinisch. Schiefergebirge 131. 133.
Rheinthal, Alluvium 277. 295; Bildung 269.
Rheinwasser 272.
Rhyolith s. Verkieselter Tuff.
Ringwall, keltischer 412.
Rutil, in Alluvialthon 281; Drachenfels-Trach. 198; Lohr-

berg-Trachyt 202; Quarz. lieg. Schichten 149; Sanidinit 166. 376; Thon. lieg. Schichten 148. 408. 502; Trachyttuff 379; Wolkenburg-Andesit 216. 489
Rutschflächen 291.

Salbandfacies 219.
Salzausblühungen aus Trachyttuff 382.
Sand, alluvialer 277. 278; aus Devon entstanden 136; diluvialer 254. 258. 259. 260. 264. 266; im Hang. Tertiär 248; vulcanischer 171. 555.
Sandklüfte im Höllen-Tuff 376—77. 396. 560.
Sanidin in Anamesit 226; Basalt 193; Bimstein 164; Brüngelsberg-Andesit 220. 458. 469; Dolerit 307; Drachenfels-Trachyt 196. 197. 198—200. 290. 302. 323. 350. 400. 455; Hornblendebasalt 225; Ittenbach-Trachyt 207; Kühlsbrunnen-Trachyt 207. 208; Liparit 362. 398; Lohrberg-Trachyt 202. 337. 338. 339; Mittelbach-Trachyt 206; Porphyr. Basalt 234. 417. 450; Sanidinit 166. 167. 376. 396. 482; Sanidophyr 157; Scheerkopf-Trachyt 203. 204. 352. 353; Trachyttuff 165. 174. 349. 382. 467. 478. 479. 481. 510; Ungleichkörn. Basalt 229. 389. 414. 415. 460—61. 473. 496. 520. 534. 537; Verkieselter Tuff 434. 435; Witthau-Trach. 206; Wolkenburg-Andesit 213. 293. 326. 366. 384. 511.
Sanidinit in Basalttuff 459; Einsiedel-Tuff 315; Höllen-Tuff 376. 396; Parallelstruktur 481; Scheerkopf-Trachyt 353; Trachyttuff 165. 166. 167. 168. 182. 183. 184. 380. 397. 453. 479. 481. 482. 483. 484; Übergang in Trachyt 167. 168. 453. 459; Vorkommen 166. 362. 380. 397. 431.
Sanidophyr 156. 158. 159. 160. 161. 162; in Normal-Tuff 379—80; in Verkieseltem Tuff 436—37; Vorkommen 156. 397. 430.
Sapphir in Basalt 193. 416; Lohrberg-Trachyt 336; Sanidinit 166. 376; Trachyttuff 165. 379. 410. 479; Ungleichkörn. Basalt 230. 415. 460. 472. 495. 520; Wolkenburg-Andesit 214. 216. 489.
Sattel in Devon 138. 529.
Säugetierreste s. Tierreste.
Scheerkopf-Trachyt, Allgemeines 202; Ausscheidungen 202; Concretionen 168. 353; Glasreste 203; Grundmasse 202. 203; Struktur 352; Vorkommen 315. 352. 353. 561.
Schiefergebirge, rhein. 131. 133.
Schlacken, vulcanische des Rodderberg 529. 531. 543—56.
Schlackenbomben des Rodderberg 553.
Schlackensande des Rodderberg 555.
Schlackentuffe des Rodderberg 555.
Scholle von Normal-Tuff in Andesit 433.
Schuttkegel s. Alluvium.
Schwarzer Trachyt 307.
Serpentin (serpentinähnliches oder serpentinartiges Mineral) in Anamesit 226. 227. 295. 311. 318. 388. 389. 417; Basalttuff 245. 318. 493; Brüngelsberg-Andes. 219. 220. 316. 343. 458; Dolerit 221; Drachenfels-Trachyt 198. 455; Harttuff 185; Hornblendebasalt 224. 225; Kühlsbrunnen-Trachyt 208; Magmabasalt 295. 313. 346; Mittelbach-Trachyt 206; Porphyr. Basalt 234. 235. 387. 416. 417. 450. 505; Remscheid-Trachyt 439. 443; Scheerkopf-Trachyt 205; Ungleichkörn. Basalt 228. 229. 230. 312. 345. 346. 414. 449. 462. 472. 496. 536; Witthau-Trachyt 206. 444; Wolkenburg-Andesit 212. 213. 215. 293. 364. 365. 424. 448.
Siebengebirge, geol. Alter 131.
Siegener Grauwacke 135.
Sillimanit in Anamesit 418; Porphyr. Basalt 505; Ungleichkörn. Basalt 328. 414.

461. 495. 504. 520. 535; Wolkenburg-Andesit 216. 489.
Sodalith in Kühlsbrunnen-Trachyt 209.
Sonnenbrenner 231. 424. 425. 459. 461. 523. 537.
Speckstein 220; s. Serpentin.
Sphäroidstruktur in Basalten 412. 418. 533.
Sphärosiderit in Anamesit 226. 227. 295 311. 388. 417; Porphyr. Basalt 235. 387. 416; Ungleichkörn. Basalt 312. 518. 533. 536; Wolkenburg-Andesit 293.
Spinell in Sanidinit 166. 376; Thon. lieg. Schichten 148. 408; Ungleichkörn. Basalt 229. 426. 518; Wolkenburg-Andes. 214. 216. 293. 489.
Steatit 220; s. Serpentin.
Steinkohlenformation im Rheinthal 133.
Steinmark 220. 462; s. Serpentin.
Stilbit in Drachenfels-Trachyt 323; Lohrberg-Trachyt 336; Wolkenburg-Andesit 364. 365.
Stromschlacken der Laven 241. 503. 504. 521.
Strukturänderung der Laven nach den Salbändern 189.
Sublimationen in Wolkenburg-Andesit 487.
Süsswasserbildungen, tertiäre im Rheinthal 134.

Taunusquarzit 135.
Terrassenbildung im Diluvium 255. 263.
Terrassenschotter 540. 541.
Tertiär, Allgemeines 143; Gliederung 144; Kieselconglomerat 151; Limnisches T. im Rheinthal 134; Malmgerölle 144; Marines T. 134; Süsswasserbildungen 134.
Tertiärbucht 131. 132. 134. 145; Kölner 131. 145; Niederrheinische 131. 145; Mainzer od. Oberrheinische 132.
Thäler, Bildung 262.
Thomsonit in Lohrberg-Trachyt 336.
Thon, alluvialer 280. 281. 506; aus Devon entstanden 136; Einschlüsse in Basalt 518; in Hangend. Tertiär 248; in Lieg. Tertiär 147.
Thoneisenstein s. Eisenstein.
Thonige liegende Tertiärschichten, Allgemeines 145; Braunkohlen 148. 501; Eisenstein 148. 408. 501. 502; Lignit 148; Mächtigkeit 147; Material 147; Pflanzenreste 148. 501. 502; Vorkommen 140. 405. 407. 408. 409. 422. 429. 465. 466. 501—2. 508. 531.
Thonschiefer 136.
Tierreste in Alluvium 280. 282; Devon 135. 137. 393. 500; Diluvium 259 262. 266. 272. 347. 419. 525. 541; Hangendes Tertiär 250; Quarz. lieg. Schichten 151.
Titaneisen in Anamesit 226; Dolerit 221. 308; Hornblende-Basalt 225; Porphyr. Basalt 234. 235; Sanidinit 376; Ungleichkörn. Basalt 228 357. 414. 415. 426; Wolkenburg-Andesit 489
Titanit in Alluvialthon 281; Andesit 210; Bimstein 164; Brüngelsberg-Andesit 220-458; Dolerit 308; Drachenfels-Trachyt 197; Harttuff 185. Ittenbach-Trach. 207; Kühlsbrunnen-Trach. 208; Liparit 362; Lohrberg-Trachyt 202; Mittelbach-Trachyt 206; Sanidinit 166. 168. 431. 484; Sanidophyr 158; Scheerkopf-Trach. 203. 205. 353; Thon. lieg. Schichten 148. 408; Trachyttuff 165. 479; Verkieselter Tuff 435; Witthau-Trachyt 206; Wolkenburg-Andesit 214.
Trachydolerit 307.
Trachyt, Abarten 195; Allgemeines 196; gefrittet u. geschmolzen in Basalt 462. 534; körniger Tr. s. Sanidinit; Löwenburger-Trachyt 307; Tr. der Kl. Rosenau 156. 434 (s. Verkieselter Tuff); Schwarzer Tr. 307; Übergang in Sanidinit 167. 168. 453. 459.

Trachytbreccie 332 s. Trachyttuff.
Trachytconglomerat s. Trachyttuff.
Trachytgrenztuff 242. 331. 335. 439. 441. 443.
Trachytpechstein 439—40.
Trachyttuff, Abarten 179; Absonder. 189; Asche 171; Ausbruchsstellen 142. 178; Backofenstein 173. 174. 175. 180. 181. 380. 381; Bildungsmaterial 155; Bildungsweise 153. 178; Bimstein 157. 162. 163. 164; Bimsteintuff 162. 163. 180—81. 477—83; Bomben von Trachyt 155. 168. 172. 333; Dendriten 173; Einfallen d. Schicht. 510; Einlagerung in Hang. Tertiär 251. 252; Einschlüsse 166. 167. 169. 170. 180. 181—82. 183. 184; Einsiedel-Tuff 173. 181—82; Eisensteinnier. 170; Fratz 180. 430. 431; Gang in Andesit 448; Harttuff 184—86; Höhenlagen 176—78; Höllen-Tuff 182—84; Hornblendeconcretionen 182; Kaolinisierung 151. 174; Klüfte 173. 382; Kluftausfüllungen 170. 175; Kryst., lose im Tuff 164. 165. 181. 478. 481. 483; Krystalltuffe 181; Lagerung d. Schichten 173; Mächtigkeit 176—78; Normal-Tuff 179—81; Oberflächengestaltung gleich nach dem Ausbruche 178—79; Parallelstrukt. 172; Pflanzenreste 171. 382. 410. 431. 478. 503; Rapilli 171; Salzausblühungen 382; Sand 171; Sanidophyrbomben 156; Schichtung 172. 173; Schieferung 172; Scholle in Wolkenburg-Andesit 433; Struktur 171. 172; Trass 163. 180; Verbreitung 176. 185; Verfestigung 174. 183. 185. 477—78; Verkieselter Tuff 156. 158. 159. 161. 175. 186. 477-78. 560; Vorkommen 288. 289. 290. 332. 409. 429. 430. 465. 472. 473. 490. 492. 493. 494. 501. 510. 522. 523. 532. 538; s. auch Bimsteintuff, Einsiedel-Tuff, Harttuff, Höllen-Tuff, Normal-Tuff, Verkieselter Tuff.
Trass s. Trachyttuff.
Triasformation i. Rheinthal 133.
Trichterförmige Vertiefung im Devon 142. 178. 182. 395. 404.
Tridymit in Drachenfels-Trachyt 200. 201. 302. 323. 438; Lohrberg-Trachyt 202. 335. 336; Remscheid-Trachyt 439. 443; Sanidinit 166. 431; Scheerkopf-Trach. 204. 205; Witthau-Trachyt 443—44; Wolkenburg-Andes. 212. 215. 325. 356. 364. 365. 448. 487. 488. 489.
Triebsandstruktur in Alluvium 278; Diluvium 259.
Tuffe des Rodderberg s. vulcanische Gesteine u. Leucit-Nephelin-Basalt.
Tuffgänge 382. 448.
Tuffkrater 142.
Tuffsättel 127.
Turmalin in Alluvialthon 281; Normal-Tuff 379; Quarz. lieg. Schicht. 149; Thon. lieg. Sch. 148. 408. 502.

Umläufer 363. 484—85.
Ungleichkörniger Basalt, Absonderung 412. 413. 471. 473. 491. 518—19. 521. 533. 535. 536; Augitknollen 504. 533; Concretionen 414. 495; Drusenmineralien 230; Einschlüsse 230. 414. 415. 416. 460. 461—62. 496. 518. 534. 535 537; Glasrest 228. 229. 357. 533. 534; Nephelinhaltig 232. 424. 425; Olivinknollen 229. 461. 462. 472 473. 504. 533; Sonnenbrenner 231. 424. 425. 459. 461. 523. 537; Sphäroide 412. 533; Struktur 228. 230; Übergang in Magmabasalt 312; Übergang in Porphyr. Basalt 312. 426. 472; Vorkommen 312. 327. 328. 345. 346. 357. 372. 384. 385. 389. 412. 422. 424. 425. 426. 449. 457. 459—61. 461—62. 471. 472—73. 490—96. 504—5. 508. 514. 515. 516. 517—19. 532—35. 535—37.
Unterdevon 135.

Verkieselter Tuff 156. 158. 159. 161. 175. 186. 433—37. 560.

Verkieselung der Quarz. lieg. Schichten 151. 175; Trachyttuffe 175. 477—78.
Versteinerungen s. Pflanzen- u. Tierreste.
Vertiefung, trichterförmige im Devon 142. 178. 182. 395. 404.
Verwerfungen im Devon 132. 133. 138; Hang. Tertiär 248; Lieg. Tertiär 147. 395; nachdiluviale 262; nachtertiäre 147.
Verwitterung des Andesit 212. 215; Basalt 516-17; Devon 136. 392. 404. 528.
Verwitterungsrinde des Hornblendebasalt 223.
Vulcanischer Ausbruch des Rodderberg 266. 268. 543—56.
Vulcanische Gesteine, Alter 194. 447; Chemische Kenntnis 195; Massengestein. 186; Schlacken des Rodderberg 267. 529; Tuffe 144; Tuffe des Rodderberg 267. 529. 531. 543—56.

Wad s. Braunstein.
Wasserstand der Tertiär- und Diluvialzeit 131. 146. 178. 239. 246.
Wegesteine an den Strassen 131.
Witthau-Trachyt 205. 302. 431. 443. 444.
Wolkenburg-Andesit, Absonderung 363; Allgemeines 210; Annäherung an Trachyt 325; Ausscheidungen 212; Concretionen 212. 214—15. 292. 365. 423. 487. 489. 511; Cordierit 216. 292. 489; Drusen 488; Einschlüsse 216. 292. 293. 448. 489; Farbe 211. 363; Fremdkörper 216. 412; Gefüge 211; Glasreste 212; Grenzverhältnisse am Drachenfels-Trachyt 447; Grundmasse 212; Sublimationen 487; Umläufer 363. 484—85; Verwitter. 212. 215 Vorkommen 292. 293. 321. 325. 326. 327. 354. 355. 361. 362. 366. 367. 368. 383. 384. 412. 423. 424. 432—33. 437. 442. 443. 445. 446. 447. 448. 458—59. 469. 484—90. 511. 512.
Wurfschlacken 237. 267. 521. 544. 553.

Zechsteinformation im Rheinthal 133.
Zeolithe, nicht bestimmt, in Basalttuff 245; Porphyr. Basalt 235; Ungleichkörn. Basalt 230. 345. 462. 518. 533.
Zinkerzgänge im Devon 139.
Zirkon in Alluvialthon 281; Anamesit 226. 418; Basalt 193. 416; Basalttuff 319; Bimstein 164; Drachenfels-Trach. 198; Harttuff 185; Liparitbombe 362; Lohrberg-Trachyt 202; Porphyr. Basalt 234. 387. 416. 417; Quarz. lieg. Schichten 149; Sanidinit 166. 431; Sanidophyr 158; Scheerkopf-Trachyt 205; Thon. lieg. Schichten 148. 408. 502; Trachytbomben 319; Trachyttuff 165. 379. 479; Ungleichkörn. Basalt 230. 345. 346. 385. 389. 460. 472. 495. 520. 521; Verkieselter Tuff 435; Witthau-Trachyt 206; Wolkenburg-Andesit 214.
Zwischenklemmungsmasse in Anamesit 226; Dolerit 221. 222.

6. Inhalts-Übersicht.

Seite

Vorwort 121

v. Dechen's Arbeiten über das Siebengebirge, Vorarbeiten für dieselben, Neubearbeitung des Gebirges, Verzögerung einer solchen, Unterstützung derselben durch Behörden, Vereine, Privatpersonen.

Erster Teil: Der geologische Bau des Siebengebirges 125

1. **Einleitung** 125

Erschwerung der geologischen Aufnahmen durch die Unzugänglichkeit der Wälder und durch die Bedeckung mit Blockhalden und Gehängelehm. Bildung, Alter, Ausdehnung der Blockhalden und des Gehängelehms; Fortlassung derselben auf der Karte.

2. **Bodengestaltung des Siebengebirges** 129

Umfang und Inhalt der Karte.

3. **Geologische Lage und Alter des Siebengebirges** 131

Ausdehnung, Bildung, Alter der Niederrheinischen (Kölner) Tertiärbucht, ihr Vergleich mit der Oberrheinischen (Mainzer) Tertiärbucht; tertiäre Süsswasser- und Braunkohlenbildungen in dem Südteile, marine Tertiärschichten in dem Nordteile der Bucht; Alter der Tertiärschichten.

4. **Devonisches Grundgebirge** 135

Alter der Schichten, Gesteinsarten, Eisensteine, Kohleschiefer, Pflanzenabdrücke, Tierversteinerungen, Lagerungsverhältnisse, Quarzgänge, Erzgänge, Oberflächengestaltung, trichterförmige Vertiefung (Krater?) im Devon bei Königswinter, Verbreitung.

5. Tertiär 143

A. Liegende Tertiärschichten . . . 144
Bildungsmaterial, Gliederung, Wechsellagerung, Höhenlage, Mächtigkeit, Verwerfungen.

a. Thonige liegende Schichten 147
Mächtigkeit, Beschaffenheit, Pflanzenreste, Eisengehalt, Gemengmineralien.

b. Quarzige liegende Schichten 148
Material, Struktur, Schichtung, Braunkohlensandstein, Blättersandstein, Verfestigung, organische Reste, Aufschlusspunkte, Mächtigkeit, Verbreitung.

B. Trachyttuffe 153
Bildungsweise, Bildungsmaterial (Trachyt, „Sanidophyr“, Bimstein, lose Krystalle, „Sanidinit“, Liparit), Gesteinseinschlüsse (Devon, Tertiär, krystallinische, halbkrystallinische, metamorphische Schiefer), accessorische Bestandmassen (Limonit, Braunstein, Opal, Thoneisenstein), Pflanzenreste, Struktur und Korngrösse, Schichtung, Zerklüftung, Lagerung, Verfestigung, Backofenstein, Absätze von Kieselsäure, Verbreitung, Mächtigkeit, Höhenlage, Ausbruchsstellen, Bildung unter Wasser oder auf dem Lande, Oberflächengestaltung, Abarten.

a. Normal-Tuff 179
Backofenstein, „Fratz“, Bimsteintuff, „Krystalltuffe“.

b. Einsiedel-Tuff 181

c. Höllen-Tuff 182

d. Harttuff 184

e. Verkieselter Tuff 186

C. Vulcanische Massengesteine (Laven) 186
Formen der Lava, Lavagänge (Streichen, Erstreckung, Mächtigkeit, Salbänder, Absonderung, Einwirkung auf das Nebengestein, Strukturänderung an der Grenze), Lavakuppen (Form, Absonderung, Grenzverhältnisse), Lava-Ströme und Decken, Fremdkörper in der Lava (Einschlüsse und Concretionen), Gesteinsarten (Alter, Abarten, mangelhafte chemische Kenntnis).

I. Trachyte 196
a. Drachenfels-Trachyt 196
b. Lohrberg-Trachyt 201
c. Scheerkopf-Trachyt 202
d. Remscheid-Trachyt 203
e. Witthau-Trachyt 205
f. Mittelbach-Trachyt 206
g. Ittenbach-Trachyt 206
h. Kühlsbrunnen-Trachyt 207
II. Andesite 210
a. Wolkenburg-Andesit 210
b. Brüngelsberg-Andesit 217
III. Plagioklasbasalte 220
a. Dolerit 220
b. Hornblendebasalt 222
c. Anamesit 225
d. Gemeiner Plagioklasbasalt 227
α. Ungleichkörniger Basalt 228
(„Sonnenbrennerstruktur", Nephelin-haltiger.)
β. Porphyrischer Basalt 233
IV. Magmabasalt 235
D. Grenztuffe 236
Vorkommen, Bildungsweise, Entstehung der Lavakuppen, Landschaftsbild unmittelbar nach dem Ausbruche, Veränderung dieses Landschaftsbildes durch Erosion, Charakteristik der Grenztuffe (Allgemeines, Grenztuffe der Trachyte, Andesite, Basalte).
E. Hangende Tertiärschichten 245
Verbreitung, Höhenlage, Mächtigkeit, Gesteine, Schichtenfolge, Pflanzen- und Tierreste, Beziehungen zu den vulcanischen Gesteinen, Oberflächenveränderung.
6. Diluvium 254
Delta- oder Küstenbildung, Unterscheidung von hoch- und tieferliegendem Diluvium oder von Plateau- und Gehänge-Diluvium, Bildungsmaterial und Herkunft.

A. Hochliegendes oder Plateau-Diluvium 256
a. Hochliegende Sande und Geschiebe . . 258
b. Hochliegender Lehm mit und ohne Geschiebe 260
c. Hochliegender Löss (Plateaulöss) 261
B. Bildung der jetzigen Thäler . . . 262
C. Tieferliegendes oder Gehänge-Diluvium 263
Diluvialterrassen, Höhenlage, Geschiebe, Sande, Lehm, Gehängelöss (Mächtigkeit, Beschaffenheit, Lösssand, Schichtung, Lösskindchen, Conchylien, Säugetierreste).
D. Der vulcanische Ausbruch des Rodderberg 266
Gesteine, Ausbruchstelle, Lagerungsverhältnisse, Alter und Dauer des Ausbruches.
E. Bildungsumstände des Rheinlöss . . 269
Fluviatile, nicht äolische Bildung; in freifliessendem oder in gestautem Rhein; Hypothesen von Ch. Lyell und von Thomas Belt.
7. Alluvium 276
A. Alluvium des Rheinthales 277
a. Geschiebe und Sand 277
Mächtigkeit, Schichtung, Struktur, Grösse und Abrollung der Geschiebe, Material, Fossile Reste, Kalksinter, Aufschlüsse.
b. Thon 280
Mächtigkeit, Material.
c. Lehm 282
B. Alluvium der Nebenthäler 283
Material, Gehängestufen, Schuttkegel.
Zweiter Teil: Der geologische Führer durch das Siebengebirge 285
1. Gruppe Breiberg 285
2. Gruppe Löwenburg 297
3. Gruppe Scheerkopf 313
4. Gruppe Perlenhardt 319
5. Gruppe Lohrberg 328
6. Gruppe Geisberg 347

7. Gruppe Wolkenburg 357
8. Gruppe Hirschberg 373
9. Gruppe Drachenfels 390
10. Gruppe Petersberg 402
11. Gruppe Nonnenstromberg 421
12. Gruppe Rosenau 427
13. Gruppe Oelberg 450
14. Gruppe Thalkessel bei Heisterbacherrott . . 462
15. Gruppe Weilberg-Stenzelberg 475
16. Gruppe Dollendorfer Hardt 499
17. Gruppe Oberkassel 506
18. Gruppe Rodderberg 526

Anhang 557
1. Verzeichnis der auf der Karte mit schrägen Nummern bezeichneten Gruben und Mutungen. 557
2. Verzeichnis der Litteratur-Abkürzungen 558
3. Berichtigungen und Nachträge 560
4. Ortsregister 562
5. Sachregister 578
6. Inhalts-Übersicht 592

Verzeichnis der Mitglieder

des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück.

Am 31. Dezember 1900.

Vorstand des Vereins.

Huyssen, Dr., Wirklicher Geheimer Rat, Excellenz, Präsident.
Rauff, Dr., Professor, Vice-Präsident.
Voigt, Dr., Professor, Sekretär.
Henry, Karl, Rendant.

Sektions-Direktoren.

Für Zoologie: Ludwig, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor in Bonn.
Für Botanik: Körnicke, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor in Bonn.
Für Mineralogie: Heusler, Geheimer Bergrat in Bonn.

Bezirks-Vorsteher.

A. Rheinprovinz.

Für Köln: Thomé, Dr., Professor, Rektor der höheren Bürgerschule in Köln.
Für Koblenz: Seligmann, Gustav in Koblenz.
Für Düsseldorf: Mädge, Dr., Professor in Elberfeld.
Für Aachen: Wüllner, Dr., Geh. Reg.-Rat, Professor in Aachen.
Für Trier: Grebe, Landesgeologe in Trier.

B. Westfalen.

Für Arnsberg: Täglichsbeck, Berghauptmann in Dortmund.
Für Münster: Busz, Dr., Professor in Münster.
Für Minden: Morsbach, Bergrat, Salinen- und Badedirektor zu Bad Oeynhausen.

C. Regierungsbezirk Osnabrück.

Lienenklaus, Rektor in Osnabrück.

Ehren-Mitglieder.

v. Kölliker, Dr., Geheimer Rat, Excellenz, Professor der Anatomie in Würzburg.
de Koninck, Dr., Professor in Lüttich.
Löbbecke, Rentner in Düsseldorf.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Köln.

Bibliothek der Kgl. Universität in Bonn.
„ des mineralogischen Instituts der Kgl. Universität in Bonn.
„ des zoologischen und vergleichend-anatomischen Instituts der Kgl. Universität in Bonn.
„ des Kgl. Oberbergamtes in Bonn.
„ der Bücher- und Lesehalle in Bonn.
„ des Kgl. Kadettenhauses in Bensberg.
„ des landwirtschaftlichen Vereins für Rheinpreussen.

Aldenhoven, E., Rentner in Bonn (Kaiserstr. 25).
v. Auer, Oberst-Leutnant z. D., Bonn (Bonner Thalweg 125).
Barthels, Philipp, Dr., Zoologe in Königswinter.
Baur, Heinr., Oberbergrat in Bonn (Schumannstr. 2b), z. Z. in Berlin beim Ministerium für Handel und Gewerbe.
Bettendorff, Anton, Dr., Chemiker in Bonn (Meckenhstr. 100).
Binz, C., Dr., Geh. Med.-Rat, Professor in Bonn (Kaiserstr. 4).
Bleibtreu, Karl, Dr., in Siegburg.
Block, Jos., Apotheker in Bonn (Poppelsdorfer Allee 56).
Böcking, Ed., Hüttenbesitzer in Mülheim a. Rh.
Borchers, Bergrat in Köln.
Brandis, D., Dr., Professor in Bonn (Kaiserstr. 21).
Coerper, Direktor in Köln.
Cohen, Fr., Verlagsbuchhändler in Bonn (Kaiserplatz 18).
Crohn, Herm., Justizrat in Bonn (Baumschuler Allee 12).
Dennert, E., Dr., Oberlehrer am Pädagogium in Rüngsdorf (Haus Wigand).
Dieckerhoff, Emil, Rentner in Bonn (Poppelsdorfer Allee 23).

Doutrelepont, Dr., Geh. Med.-Rat und Professor in Bonn (Fürstenstr. 3).
Eichhorn, Konrad, Generaldirektor in Bonn (Kaiserstr. 105).
Eilert, Friedrich, Berghauptmann in Bonn (Konviktstr. 2a).
Eltzbacher, Albert, Kaufmann in Bonn (Meckenheimerstr. 140).
Fliegel, Gotthard, Dr., Assistent am paläontologischen Institut in Bonn (Göbenstr. 4).
Follenius, Geheimer Bergrat in Bonn (Quantiusstr. 7).
Freudenberg, Max, Bergwerksdirektor a. D. in Bonn (Coblenzerstr. 108).
Frings, Karl, in Bonn (Bachstr. 31).
Frohwein, Eduard, Bergwerksdirektor in Bensberg.
v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.
Georgi, Carl, Dr., Rechtsanwalt in Bonn (Brückenstr. 4).
Göring, M H., Honnef a. Rh.
Goldschmidt, Robert, Rentner in Bonn (Kaiserplatz 4).
Goldschmidt, Walter, Banquier in Bonn (Kaiserplatz 9).
von der Goltz, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor an der Universität, Direktor der landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf.
Grosser, P., Dr., Geologe in Bonn (Kaiser-Friedrichstr. 9).
Günther, F. L., Gerichtsassessor in Köln (Herwarthstr. 6).
Hasslacher, Geh. Bergrat in Bonn (Kaiserstr. 75).
Hatzfeld, Carl, Oberbergamts-Markscheider in Bonn (Riesstr. 16).
Heidemann, J. N., Kommerzienrat, Generaldirektor in Köln.
Hellekessel, Heinrich, Dr., Rechtsanwalt in Bonn (Wilhelmstrasse 42).
Henry, A., Lithographische Anstalt in Bonn.
Henry, Carl, Buchhändler in Bonn (Schillerstr. 12).
Herder, August, Fabrikbesitzer in Euskirchen.
Heusler, Geheimer Bergrat a. D. in Bonn (Colmantstr. 15).
Hilburg, Dr., Oberlehrer in Köln (Rubensstr. 38).
Huyssen, Dr., Wirkl. Geheimer Rat, Oberberghauptmann a. D., Excellenz, in Bonn (Kaiser-Friedrichstr. 8).
Jung, Julius, Grubenverwalter in Eitorf.
Katz, Siegmund, Rentner in Bonn (Kaiserstr. 12).
Kauth. Fr., Ober-Regierungsrat in Bonn (Mozartstr. 50).
Kley, Civil-Ingenieur in Bonn (Colmantstr. 29).
Klose, Dr., Oberbergrat in Bonn (Bonner Thalweg 22).
Koch, Jakob, Oberlehrer am Pädagogium in Rüngsdorf.
Kocks, Jos., Dr. med., Professor in Bonn (Kronprinzenstr. 4, 6).
Kölliker, Alf., Dr., Chemiker, Fabrikbesitzer in Beuel (Nordstrasse 1).
Könen, Constantin. Archäologe in Bonn (Rosenstr. 32).

König, Alex., Dr., Professor in Bonn (Koblenzerstr. 164).
König, A., Dr., Sanitätsrat in Köln.
Körnicke, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Botanik an der landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf (Bonner Thalweg 31).
Korten, Max, Dr., Oberlehrer in Poppelsdorf (Kurfürstenstr. 19).
Krantz, F., Dr., Inhaber des Rheinischen Mineralien-Komptoirs in Bonn (Endenicherstr. 41).
Kruse, Walter, Dr., Professor in Bonn (Kölner Landstr. 1b).
Küster, Herm., Lehrer am Pädagogium in Rüngsdorf.
Kyll, Theodor, Dr., Chemiker in Köln.
Laar, C., Dr., Chemiker in Bonn (Arndstr. 3).
Laspeyres, H., Dr., Geh. Bergrat, Professor der Mineralogie in Bonn (Königstrasse 33).
Laué, W., Beigeordneter der Stadt Bonn (Herwarthstr. 30).
Lehmann, Wilh., Rentner in Bonn (Weberstr. 1).
Leisen, W., Apotheker in Köln.
Lent, Dr., Geh. Sanitätsrat in Köln.
Leverkus-Leverkusen, Rentner in Bonn (Poppelsdorfer Allee 45).
Lichtenfelt, A., Dr. phil. in Bonn (Franziskanerstr. 8).
Loerbroks, Alfred, Oberbergrat in Bonn (Lennéstr. 35).
Ludwig, Hubert, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Zoologie in Bonn (Colmantstr. 32).
Marx, Eduard, Banquier in Bonn (Kaiserstr. 7).
Meurer, Otto, Kaufmann in Köln.
Müller, Albert, Justizrat, Rechtsanwalt in Köln (Richmodstr. 3).
Noll, Fritz, Dr., Przfessor der Botanik in Bonn Niebuhrstr. 27).
Notton, Bergwerksdirektor in Köln (Riehlerstr. 1).
Overzier, Herm., Dr., Arzt in Köln (Löwengasse 11).
Philippson, Dr., Professor, Privatdocent der Geographie in Bonn (Moltkestr. 19).
Pohlig, Hans, Dr., Professor der Geologie in Poppelsdorf (Reuterstr. 43).
vom Rath, Emil, Geheimer Kommerzienrat in Köln.
vom Rath, verwittw. Frau Geheimrätin in Bonn (Baumschuler Allee 11).
Rauff, Hermann, Dr., Professor der Geologie in Bonn (Colmantstr. 21).
Rein, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Geographie in Bonn (Arndtstr. 33).
Reuter, Johann, Lehrer am Gymnasium in Bonn (Heerstr. 2a).
v. Rigal-Grunland, Franz Max, Freiherr, Rittergutsbesitzer in Bonn (Koblenzerstr. 59).

Rötzel, Gustav, Grubendirektor in Engelskirchen.
Saalmann, Gustav, Apotheker in Poppelsdorf (Grüner Weg 18).
von Sandt, M., Dr. jur., Landrat in Bonn (Mozartstr. 10).
Schiefferdecker, Paul, Dr. med., Professor in Bonn (Kaiserstrasse 31).
Schlüter, Cl., Dr., Professor der Geologie in Bonn (Bachstr. 36).
Seligmann, Moritz, in Köln (Casinostr. 12).
Selve, Gustav, Geheimer Kommerzienrat in Bonn.
Simrock, F., Dr., in Bonn (Fürstenstr. 1).
Soehren, Gasdirektor in Bonn (Endenicher Allee 12).
Sönnecken, Fr., Fabrikbesitzer in Poppelsdorf (Reuterstr. 2b).
Sommer, Albert, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Bonn (Königstr. 40).
Sorg, Direktor in Bensberg.
Sprengel, Forstmeister und Professor an der landwirtschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf, in Bonn (Beethovenstr. 24).
Strasburger, Ed., Dr., Geh. Reg.-Rat und Professor der Botanik in Poppelsdorf (Poppelsdorfer Schloss).
Strubell, Adolf, Dr., Privatdocent der Zoologie in Bonn (Hohenzollernstr. 20).
Stürtz, Bernhard, Geologe, Inhaber des mineralogischen und paläontologischen Komptoirs in Bonn (Riesstr. 2).
Terberger, Fr., Rektor a. D. in Godesberg.
Thomé, Otto Wilhelm, Dr., Professor und Rektor der höheren Bürgerschule in Köln (Spiesergasse 15).
Trompetter, H., Dr., Apotheker in Bonn (Mozartstr. 44).
von la Valette St. George, Freiherr, Dr. phil. und med., Geh. Medizinalrat und Professor in Bonn (Meckenheimerstrasse 68).
Verhoeff, Karl, Dr., Zoologe in Poppelsdorf (Reuterstr. 16).
Vogelsang, Max, Kaufmann in Köln (Kyffhäuserstr. 31).
Voigt, Walter, Dr., Professor, Assistent am zool. Institut in Bonn (Maarflachweg 4).
Welcker, Grubendirektor in Honnef.
Winterfeld, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Mülheim a. Rh. (Friedr.-Wilhelmstr. 75).
Wirtgen, Ferd., Apotheker in Bonn (Niebuhrstr. 27a).
Wohltmann, Ferdinand, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor, Leiter des Versuchsfeldes der landw. Akademie zu Poppelsdorf, in Bonn (Königstr. 72).
Wolfers, Jos., Rentner in Bonn.
Wrede, J. J., Apotheker in Köln.

B. Regierungsbezirk Koblenz.

Bibliothek der Stadt Koblenz.
„ „ „ Neuwied.
„ des Vereins für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.

Andreae, Hans, Dr. phil. in Burgbrohl.
Bender, R., Dr., Apotheker und Med.-Assessor in Koblenz.
von Coels von der Brügghen, Oberpräsidialrat in Koblenz.
Diefenthäler, C., Ingenieur in Hermannshütte bei Neuwied.
Dittmar, Adolf, Dr., in Hamm a. d. Sieg.
Follmann, Otto, Dr., Gymnasialoberlehrer in Koblenz (Neustadt 28).
Fuchs, Alexander, stud. geol. in Bornik bei St. Goarshausen, z. Z. in Sumatra.
Geisenheyner, Oberlehrer am Gymnasium in Kreuznach.
Gieseler, C. A, Apotheker in Kirchen (Kreis Altenkirchen).
Herpell, Gustav, Rentner in St. Goar.
Itschert, Thongruben- u. Kalkbrennereibesitzer in Vallendar.
Jung, Friedr. Wilh., Hüttenverwalter auf Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Klein, Eduard, Kommerzienrat, Direktor auf Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Knödchen, Hugo, Kaufmann in Koblenz.
Lang, Wilh., Verwalter in Hamm a. d. Sieg.
Melsheimer, J. L., Rentner in Bullay a. d. Mosel.
Melsheimer, M., Oberförster in Linz.
Michels, Gutsbesitzer in Andernach.
Most, Dr., Direktor des Realgymnasiums in Koblenz.
Oswald, Willy, Bergassessor in Koblenz (Rheinanlagen).
Pennigroth, O., Wissenschaftlicher Lehrer an der höheren Stadtschule in Kirn a. d. Nahe.
Rhodius, Gustav, in Burgbrohl.
Riemann, A. W., Geh. Bergrat in Wetzlar.
Röttgen, Karl, Amtsrichter in Stromberg a. d. Hunsrück.
Rump, Wilh., Apotheker in Koblenz.
Salchow, Alb. Peter, Kgl. Bergmeister in Wetzlar.
Schaefer, Phil., Grubenrepräsentant in Braunfels.
Schulz, Eugen, Dr., Bergrat in Heddesdorf bei Neuwied.
Schwerd, Geh. Ober-Postrat in Koblenz.
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
Seligmann, Gust., Kaufmann in Koblenz (Schlossrondel 18).
Spaeter, Geh. Kommerzienrat in Koblenz.

Staehler, Bergrat in Betzdorf.
Stein, Otto, Bergwerksbesitzer in Kirchen a. d. Sieg.
Stommel, Aug., Bergverwalter in Betzdorf.
Thüner, Anton, Lehrer in Bendorf a. Rhein.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Bibliothek der Königl. Regierung in Düsseldorf.
„ „ Stadt Barmen.
„ „ „ Langenberg.
„ „ „ Mülheim a. d. Ruhr.
„ des naturwissenschaftl. Vereins in Barmen.
„ „ „ „ „ Krefeld.
„ „ „ „ „ Düsseldorf.
„ „ „ „ „ Elberfeld.
„ „ Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Essen.

Achepohl, Ludwig, Obereinfahrer in Essen (Ottilienstr. 4).
Adolph, G. E., Dr., Professor und Oberlehrer in Elberfeld (Querstr. 69).
Bandhauer, Otto, Direktor der Westdeutschen Versicherungs-Aktien-Bank in Essen.
Becker, August, Justitiar in Düsseldorf (Uhlandstr. 49).
Berns, Emil, Dr. med., in Mülheim a. d. Ruhr.
von Bernuth, Oberbergrat in Werden.
Bierwirth, Gustav, Kaufmann in Essen.
v. Carnap, P., in Elberfeld (Mäuerchen 10).
Carp, Ed., Amtsgerichtsrat a. D. in Ruhrort.
Chrzcsinski, Pastor in Kleve.
Curtius, Fr., in Duisburg.
Dahl, Werner, Rentner in Düsseldorf.
Funke, C., Bergwerksbesitzer in Essen a. d. Ruhr (Akazien-Allee).
Grevel, Wilh., Apother in Düsseldorf (Rosenstr. 63).
Guntermann, Mechaniker in Düsseldorf.
Haniel, August, Ingenieur in Düsseldorf (Holtsteinerstr. 27).
von der Heyden, H., Dr., Professor, Oberlehrer an der Realschule in Essen.
Hueck, Herm., Kaufmann in Düsseldorf (Feldstr. 16).
Huyssen, Louis, Rentner in Essen.
Kannengiesser, Louis, Generaldirektor der Zeche Sellerbeck in Mülheim a. d. Ruhr.
Königs, Emil, Dr., Direktor der Seiden-Condition in Krefeld.

Krabler, E., Geh. Bergrat in Altenessen (Direktor des Kölner Bergwerksvereins).
Krupp, Friedr. Alfr., Wirkl. Geheimer Rat, Excellenz, Fabrikbesitzer in Hügel bei Essen.
Limper, Dr. med., in Gelsenkirchen.
Lünenborg, Regierungs- und Schulrat in Düsseldorf.
Luyken, E., Rentner in Düsseldorf.
Mädge, Fritz, Dr., Professor in Elberfeld (Oststr. 77).
Meyer, Andr., Dr., Professor, Oberlehrer in Essen.
Muthmann, Wilh., Fabrikant und Kaufmann in Elberfeld.
Pauls, Emil, Apotheker in Düsseldorf (Schützenstr. 10).
Pielsticker, Theod., Dr. med., Sanitätsrat in Altenessen.
Polenski, Bergrat in Essen.
Rautert, Oskar, Archäologe in Düsseldorf.
v. Renesse, H., Apotheker in Homberg a. Rh.
Roffhack, W., Dr., Apotheker in Krefeld (Ürdinger Str. 71).
Rossbach, F., Dr., Direktor in Düsseldorf (Florastr. 67).
de Rossi, Gustav, Postverwalter in Neviges.
Schmidt-Gauhe, J. Alb., in Unter-Barmen (Alleestr. 144).
Schmidt, Friedr. (Firma Jakob Bürger Sohn), in Unter-Barmen (Alleestr. 75).
Schmidt, Johannes, Kaufmann in Unter-Barmen (Alleestr. 78).
Schrader, H., Bergrat in Mülheim a. d. Ruhr.
Schultz-Briesen, Generaldirektor in Düsseldorf.
Simons, Louis, Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Walter, Kommerzienrat, Kaufmann in Elberfeld.
Spriestersbach, Julius, Lehrer in Remscheid.
Stinnes, Math., Konsul in Mülheim a. d. Ruhr.
Volkmann, Dr. med., in Düsseldorf (Hohenzollernstr.).
Waldschmidt, Dr., Professor, Ober-Lehrer an der Ober-Realschule in Elberfeld (Prinzenstr. 15).
Waldthausen, Heinrich, Kaufmann in Essen.
Weismüller, B. G., Hüttendirektor in Düsseldorf-Bilk.
Wulff, Jos., Bergwerksdirektor in Schönebeck bei Kray.
Zerwes, Jos., Hüttendirektor in Mülheim a. d. Ruhr.

D. Regierungsbezirk Aachen.

Bibliothek der technischen Hochschule in Aachen.
„ „ Stadt Aachen.

Beissel, Ignaz, Dr., Sanitätsrat, Königl. Bade-Inspektor in Aachen.
Breuer, Ferd., Oberbergrat a. D. in Jülich.

Dannenberg, A., Dr., Privatdocent d. Mineralogie und Geologie a. d. techn. Hochschule in Aachen.
Drecker, J., Dr., Oberlehrer an der Realschule in Aachen.
Giani, Karl, Bergassessor in Aachen (Bosegraben 43).
Grube, H., Stadtgartendirektor in Aachen.
von Halfern, Fr., in Burtscheid.
Hasenclever, Rob., Kommerzienrat, Generaldirektor in Aachen.
Holzapfel, E., Dr., Prof. d. Geologie a. d. techn. Hochschule in Aachen.
Honigmann, Fritz, Bergwerksbesitzer in Aachen (Lagerhausstrasse 30).
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D., Kommerzienrat in Aachen.
Kesselkaul, Rob., Geh. Kommerzienrat in Aachen.
Klockmann, Dr., Professor an der technischen Hochschule in Aachen.
Kreuser, Bergrat a. D., Generaldirektor in Mechernich.
Leipoldt, Fritz, Dr. phil., in Aachen (Wallstr. 54).
Ludovici, Bergrat in Aachen.
Lüttger, Oberlehrer an der Oberrealschule in Aachen (Gerlachstr.).
Mayer, Georg, Dr., Geh. Sanitätsrat in Aachen.
Othberg, Eduard, Bergrat, Direktor des Eschweiler Bergwerksvereins in Eschweiler-Pumpe bei Eschweiler.
Polis, P., Dr., Direktor der meteorologischen Centralstation in Aachen (Alfonsstr. 29).
Renker, Gustav, Papierfabrikant in Düren.
Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.
Schüller, Dr., Professor und Gymnasiallehrer in Aachen.
Semper, Max, Dr., Assistent an der geolog. Sammlung der technischen Hochschule in Aachen (Ludwigsallee 1a).
Souermondt, Emil, in Aachen.
Wieler, Arwed, Docent der Botanik an der technischen Hochschule in Aachen (Lousbergstr. 49).
Wüllner, Dr., Prof. u. Geh. Reg.-Rat in Aachen (Aureliusstr. 9).

E. Regierungsbezirk Trier.

Bibliothek der Königl. Bergwerksdirektion in Saarbrücken.
„ des Kaiser-Wilhelm-Gymnasiums in Trier.
„ „ Vereins für Naturkunde in Trier.

Adams, Bergassessor in Reden bei Saarbrücken.
v. Beulwitz, Karl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.

Böcking, Rudolph, Kommerzienrat auf Halberger Hütte bei Brebach.
Brühl, Dr., Knappschaftsarzt in Lebach, Kr. Saarlouis.
Cleff, Wilh., Bergwerksdirektor in Friedrichsthal bei Saarbrücken.
Dütting, Christian, Berginspektor auf Grube König bei Neunkirchen (Kr. Ottweiler).
Firnhaber, Dr., Ober-Regierungsrat, Mitglied der Königl. Eisenbahn-Direktion in St. Johann.
Füller, Dr., Sanitätsrat, Dirig. Arzt am Knappschafts-Lazaret in Neunkirchen.
Gante, G., Bergrat auf Grube Camphausen bei Saarbrücken.
Geerkens, Dr., Knappschaftsarzt in Riegelberg bei Saarbrücken.
Grebe, Heinr., Königl. Landesgeologe in Trier.
Haldy, Emil, Geheimer Kommerzienrat in Saarbrücken.
Hecking, Kreisschulinspektor in Bernkastel.
Herwig, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in St. Johann a. d. Saar.
Jüngst, Otto, Bergassessor in St. Johann-Saarbrücken (Mainzer Str. 63).
Käther, Ferd., Berginspektor in Neunkirchen bei Trier.
Kaltheuner, Bergrat und Bergwerksdirektor in Dudweiler bei Saarbrücken.
v. Königslöw, H., Bergassessor in Bildstock, Kreis Saarbrücken, zur Zeit in China.
Koster, Apotheker in Bitburg.
Krause, Ernst H. L., Dr., Oberstabsarzt in Saarlouis.
Kunschert, Dr., Sanitätsrat, Knappschaftsarzt in Fraulautern, Kr. Saarlouis.
Liebrecht, Franz, Bergrat und Bergwerksdirektor in Sulzbach bei Saarbrücken.
Maurer, Dr., Knappschaftsarzt in Malstatt-Burbach, Kr. Saarbrücken.
v. Meer, Bergassessor in Sulzbach.
Mencke, Bergrat und Bergwerksdirektor in Ensdorf a. d. Saar.
Münscher, Bergrat, Direktor des Saarbrücker Knappschafts-Vereins in St. Johann a. d. Saar.
von Nell, Dr., Rittergutsbesitzer, Beigeordneter der Stadt Trier.
Neuwinger, Franz, Oberförster in Thalfang.
de Nys, Geheimer Regierungsrat, Ober-Bürgermeister in Trier.
Prietze, Oberbergrat in Saarbrücken.
Sassenfeld, J., Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Trier.
Schmidt, Dr., Kreisphysikus, Knappschaftsarzt in Neunkirchen.

Schömann, Peter, Apotheker in Trier.
Schönemann, Dr., Augenarzt in St. Johann a. d. Saar.
von Stumm-Halberg, Karl, Freiherr, Geh. Kommerzienrat und Eisenhüttenbesitzer auf Schloss Halberg bei Saarbrücken.
Venator, Karl, Civilingenieur in Saarbrücken.
Vogelsang, Karl, Bergassessor in Saarbrücken.
Vopelius, Maj. der Landwehr, Fabrikbesitzer in Sulzbach bei Saarbrücken.
Wiggert, Bergrat auf Grube Göttelborn, Kr. Ottweiler.
Wirtgen, Herm., Dr., Sanitätsrat in Louisenthal bei Saarbrücken.
Wirz, Karl, Dr., Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule in Wittlich bei Trier.
Zimmer, Heinr., Blumenhändler in Trier (Fleischstr. 30).

F. Regierungsbezirk Minden.

Bibliothek der Königl. Regierung in Minden.
„ „ Stadt Minden.

Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Johow, Kreis-Tierarzt in Minden.
Landwehr, Friedrich, Dr., Arzt in Bielefeld (Bürgerweg 65).
Mertens, Dr., Pfarrer, Direktor des Vereins f. Geschichte und Altertumskunde Wesfalens in Kirchborchen bei Paderborn.
Morsbach, Adolf, Bergrat, Salinen- und Badedirektor zu Bad Oeynhausen.
Normann, Wilhelm, Dr. phil. in Herford.
von Oheimb, Wirkl. Geh. Rat, Kabinets-Minister a. D. und Landrat in Holzhausen bei Hausberge.
Rheinen, Dr., Kreisphysikus in Herford.
Sauerwald, Dr. med. in Oeynhausen.
Spankeren, Karl, Banquier in Paderborn.
Steinmeister, Aug., Fabrikant in Bünde.
Vüllers, Bergwerksdirektor a. D. in Paderborn.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Bibliothek der Königl. Regierung in Arnsberg.
„ des Realgymnasiums in Dortmund.
„ „ „ „ Witten.

Bibliothek der Bergschule in Siegen.
„ „ Landgemeinde Lüdenscheid.
„ „ Stadt Schwelm.
„ des Erbsälzer-Collegs in Werl.
„ „ naturwissenschaftlichen Vereins in Dortmund.

Althüser, Bergrat in Bochum.
Baare, Kommerzienrat, General-Direktor in Bochum.
Böcking, Friedrich, Bergwerksbesitzer in Eisern (Kr. Siegen).
Bonnemann, F. W., Markscheider in Gelsenkirchen.
Crevecoeur, E., Apotheker in Siegen.
Denker, Dr., prakt. Arzt, Spezialist für Ohren-, Nasen- und Halskrankheiten in Hagen.
Denninghoff, Fr., Apotheker in Schwelm.
v. Devivere, F., Freiherr, Kgl. Forstmeister a. D. in Olsberg.
Disselhoff, L., Ingenieur und technischer Dirigent des städtischen Wasserwerks in Hagen.
Dresler, Ad., Kommerzienrat, Gruben- und Hüttenbesitzer in Kreuzthal bei Siegen.
Ebbinghaus, E., in Asseln bei Dortmund.
Forschpiepe, Chemiker in Dortmund.
Funcke, Bergrat, Bergwerksdirektor in Dortmund.
de Gallois, Hubert, Bergrat in Wattenscheid.
Gerlach, Geh. Bergrat in Siegen.
Haber, C., Bergwerksdirektor in Ramsbeck.
Heintzmann, Julius, Bergmeister in Herne.
Hof, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Witten.
Hornung, Apotheker in Bochum.
Hültenschmidt, A., Apotheker in Dortmund.
Hüttenhein, Wilh., Kaufmann in Grevenbrück.
Huth, Hermann, Bergassessor in Gevelsberg bei Hagen.
Jaeckel, Bergrat in Arnsberg.
Kersting, Franz, Oberlehrer am Realgymnasium in Lippstadt.
Knops, P. H., Grubendirektor in Siegen.
Köppern, Otto E., Kaufmann in Hagen-Eckesey (Eckeseyerstrasse 11).
Kromschroeder, Ingenieur in Siegen.
Landmann, Hugo, Möbelfabrikant in Hamm.
Larenz, Geh. Bergrat in Dortmund.
Lehmann, F., Dr. phil., Oberlehrer am Realgymnasium in Siegen (Fintrachtstr. 121/1).
Lenz, Wilh., Markscheider in Bochum.
Leybold, Carl, Oberbergrat in Dortmund.

Löbker, Dr., Professor, Oberarzt am Krankenhause Bergmannsheil in Bochum.
Lorch, W., Dr., Oberlehrer in Witten.
Marx, Aug., Dr., in Siegen.
Marx, Fr., Markscheider in Siegen.
Melchior, Justizrat in Dortmund (Nicolaistr. 2).
Middelschulte, Bergreferendar in Dortmund.
Mûlot, Oskar, Ziegeleidirektor in Hagen.
Nolten, H., Grubendirektor in Dortmund.
Osthaus, Karl Ernst, in Hagen.
Pöppinghaus, Felix, Oberbergrat in Dortmund.
Reuss, Max, Geh. Bergrat in Dortmund.
Schemmann, Emil, Apotheker in Hagen.
Schenck, Martin, Dr., in Siegen.
Schmieding, Oberbürgermeister in Dortmund.
Schmitthenner, A., technischer Direktor der Rolandshütte bei Weidenau a. d. Sieg.
Schoenemann, P., Professor in Soest.
Schornstein, Bergrat in Hattingen.
Schultz, Dr., Geheimer Bergrat in Bochum.
Sommer, Wilhelm, Bergassessor in Bochum.
Stark, August, Direktor d. Zeche Graf Bismarck in Schalke.
Steinbrink, Karl, Dr., Professor am Realgymnasium in Lippstadt.
Steinseifer, Heinrich, Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Taeglichsbeck, Berghauptmann in Dortmund.
Tiemann, L., Ingenieur auf der Eisenhütte Westfalia bei Lünen a. d. Lippe.
Tilmann, E., Bergassessor a. D. in Dortmund (Hamburgerstrasse 49).
Tilmann, Gustav, Rentner in Arnsberg.
Trippe, Bergassessor, Direktor der Zeche Dorstfeld bei Dortmund.
von Velsen, Otto, Bergassessor in Dortmund.
Wellershaus, Albert, Kaufmann in Milspe (Kreis Hagen).
Welter, Stephan, Apotheker in Iserlohn.
Wernecke, H., Markscheider in Dortmund.
Weyland, G., Kommerzienrat, Bergwerksdirektor in Siegen.
Wiethaus, O., Generaldirektor des westfälischen Draht-Industrie-Vereins in Hamm.
Ziervogel, Bergrat in Siegen.
Zix, Heinr., Oberbergrat in Dortmund.

H. Regierungsbezirk Münster.

Bibliothek, Paulinische der Kgl. Akademie in Münster.
„ des Kgl. mineralogischen Instituts in Münster.

Beykirch, Assistent am mineralogischen Institut in Münster (Pferdegasse 3).
Busz, Dr., Professor der Geologie in Münster.
Elbert, Johannes, stud. rer. nat. in Münster (Achtermannstr. 25a).
Freusberg, Jos., Landes-Oekonomie-Rat in Münster (Langenstrasse 23).
Salm-Salm, Fürst zu, in Anholt.
Wiesmann, Ludw., Dr., Sanitätsrat in Dülmen.

I. Regierungsbezirk Osnabrück.

Free, Lehrer in Osnabrück.
Lienenklaus, Rektor in Osnabrück.
von Renesse, Geh. Bergrat in Osnabrück.

K. In den übrigen Provinzen Preussens.

Kgl. Bibliothek in Berlin.
Bibliothek des paläontologischen Institutes der Kgl. Universität in Göttingen.
„ der Kgl. Bergakademie und Bergschule in Clausthal am Harz.
„ „ Kgl. Forstakademie in Münden, Provinz Hannover.
„ des Kgl. Oberbergamts in Breslau.
„ „ „ „ „ Halle a. d. S.

Achenbach, Adolph, Wirkl. Geh. Oberbergrat und Berghauptmann in Clausthal.
Adlung, M., Apothekenbesitzer in Tann v. d. Rhön.
Aschersohn, Paul, Dr., Professor in Berlin (Bülow-Strasse 51).
Bartling, E., Techniker, Stadtrat in Wiesbaden (Beethovenstrasse 4).
Bellinger, Bergrat und Bergwerksdirektor in Wiesbaden (Oranienstr. 38).
Beushausen, Dr., Landesgeologe an der geologischen Landesanstalt in Berlin N. 4 (Invalidenstr. 44).

Beyer, E., Dr. phil. in Hanau (Fahrgasse 4).
Bilharz, O., Oberbergrat in Berlin W. (Lützow-Ufer 32I).
Böhm, Joh., Dr. phil. in Berlin N. 4 (Invalidenstr. 43).
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Limburg a. d. Lahn.
Caron, Alb., Bergassessor a. D. auf Rittergut Ellenbach bei Bettenhausen-Cassel (Prov. Hessen-Nassau).
Caspari, P., Oberlehrer in Oberlahnstein.
Drevermann, F., Dr., Assistent am geologisch-palaeontologischen Institut in Marburg.
Fassbender, A., Grubendirektor a. D. in Wiesbaden (Moritzstrasse 49).
Fischer, Theobald, Dr., Professor in Marburg.
Freund, Ober-Berghauptmann und Ministerial-Direktor in Berlin W. (Kalkreuthstr. 17).
Garcke, Aug., Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor und Custos am Kgl. Herbarium in Berlin (Gneisenauerstr. 20).
v. Goldbeck, Geh. Regierungsrat und Hofkammerpräsident in Hannover (Schiffsgraben 43).
Grün, Karl, Bergwerksbesitzer in Schelder Eisenwerk bei Dillenburg.
Günther, Adolph, Dr., Assistent am Kgl. hygienischen Institut in Posen.
Haas, Hippolyt, Dr., Professor der Geologie in Kiel.
Haerche, Rudolph, Bergwerksdirektor in Frankenstein i. Schl.
v. Hanstein, Reinhold, Dr. phil, in Gross-Lichterfelde (Potzdamer Str. 45).
Heberle, Karl, Generaldirektor in Oberlahnstein.
v. Heyden, Lucas, Dr. phil., Major z. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. M.
Hilger, Oberbergrat in Zabrze, Oberschlesien.
Hillebrand, R., Bergrat in Karlshof bei Tarnowitz in Oberschlesien.
Hintze, Karl, Dr., Professor der Mineralogie in Breslau (Moltkestrasse 5).
Höchst, Franz, Berginspektor in Barsinghausen, Prov. Hannover.
Hoffmann, Philipp, Oberbergrat, in Kattowitz in Oberschlesien.
Kaiser, Erich, Dr., Hilfsgeologe bei der kgl. preuss. geol. Landesanstalt in Berlin N. 4 (Invalidenstr. 44).
Kampf, Walter, Bergwerksdirektor in Weilburg.
Kayser, Emanuel, Dr., Professor der Geologie in Marburg.
v. Koenen, A., Professor der Geologie in Göttingen.
Koerfer, Franz, Bergassessor in Berlin W. (Leipzigerstr. 2), z. Z. in Kiautschau.

Kosmann, B., Dr., Bergmeister a. D. in Berlin C. 22 (Dragonerstr. 21).
Krabler, Dr., Geh. Medizinalrat, Professor in Greifswald.
Lehmann, Joh., Dr., Professor der Mineralogie in Kiel.
Lent, Königl. Oberförster in Schmalkalden.
Leppla, Aug., Dr., Bezirks-Geologe in Charlottenburg (Leibnitzstrasse 10).
Lohmann, Oberbergrat in Clausthal.
Lotz, H., Dr., Hilfsgeologe an der kgl. preuss. geol. Landesanstalt in Berlin N. 4 (Invalidenstr. 44).
Massenez, Joseph, Bergwerksdirektor in Wiesbaden.
Mischke, Karl, Bergingenieur in Weilburg.
Monke, Heinr., Dr., Hilfsgeologe an der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt in Wilmersdorf bei Berlin (Bingerstr. 17).
Müller, Gottfr., Bezirksgeologe an der geolog. Landesanstalt in Berlin, Charlottenburg (Schlüterstr. 76).
Pieler, Generaldirektor in Ruda (Oberschlesien).
Pöppinghaus, Eduard, Oberbergrat in Clausthal.
Richard, M., Königl. u. herzogl. Bergwerksdirektor am Rammelsberg bei Goslar.
Richarz, Franz, Professor der Physik in Greifswald.
von Rohr, Geh. Bergrat a. D. in Charlottenburg (Göthestr. 9).
Rübsamen, Ew. H., in Berlin N. (Triftstr. 3).
Schenck, A., Dr., Professor der Geographie in Halle a. d. S. (Schillerstr. 7).
Schreiber, Richard, Oberbergrat u. Königl Salzwerksdirektor in Stassfurt.
Schulte, Ludw., Dr. phil., Bezirksgeologe in Friedenau-Berlin (Niedstr. 37).
Serlo, Walter, Bergassessor in Zabrze, Oberschlesien.
v. Spiessen, Aug., Freiherr, Kgl. Forstmeister in Winkel im Rheingau.
Spranck, Hermann, Dr., Professor in Homburg v. d. Höhe.
Stein, R., Dr., Geheimer Bergrat in Halle a. d. Saale.
Stippler, Joseph, Bergwerksbesitzer in Limburg a. d. Lahn.
Tenne, C. A., Dr., Professor in Berlin N. 4 (Gartenstr. 47).
von Velsen, Oberberghauptmann und Ministerialdirektor im Handelsministerium in Berlin.
Viegener, Anton, Apotheker in Wiesbaden.
Vogel, Berghauptmann in Breslau.
Wandesleben, Heinr., Oberbergrat in Halle a. d. Saale (Kronprinzenstr. 5).
Zwick, Herm., Städtischer Schulinspektor in Berlin (Altmoabit 122).

L. In anderen Teilen des deutschen Reiches.

Bibliothek der Kgl. Universität in Tübingen.
„ des geognostischen und paläontologischen Institutes der Kaiserl. Universität in Strassburg.

Bahrdt, Dr., Lehrer an der landwirtschaftlichen Schule in Helmstedt.
Beckenkamp, J., Dr., Professor der Geologie und Mineralogie in Würzburg (Sanderglacisstr. 40).
Braubach, Oberbergrat in Strassburg i. E. (Schwarzwaldstr. 32).
Bruhns, Willy, Dr., Professor der Mineralogie in Strassburg i. E. (Blessigstr.).
Bücking, H., Dr. phil., Professor in Strassburg i. E. (Brautplatz 1).
Dumreicher, Alfr., Geheimer Baurat in Baden-Baden (Ludwig-Wilhelmsplatz 8).
Ernst, Albert, Bergwerksdirektor in Seesen i. Harz.
Fischbach, Siegfr., Bergwerksrepräsentant in Metz.
Fischer, Ernst, Dr., Professor der Chirurgie an der Universität Strassburg i. E. (Küfergasse 26).
Frantzen, W., Bergrat in Meiningen.
Grässner, P. A., Kgl. Bergwerksdirektor und Bergassessor a. D., Vorsitzender des Verkaufssyndikats der Kaliwerke in Leopoldshall-Stassfurt.
Hahn, Alexander, in Idar.
Haniel, John, Dr., Landrat auf Schloss Landonviller in Lothringen.
Kloss, J. H., Dr., Professor am Polytechnikum in Braunschweig.
Knopp, L., Lehrer in Börssum (Braunschweig).
Lepsius, Georg Richard, Dr., Professor der Geologie in Darmstadt.
Maurer, Friedr., Rentner in Darmstadt (Heinrichstr. 109).
Michaelis, Professor in Rostock.
Miller, Konrad, Dr., Professor am Realgymnasium in Stuttgart (Bahnhofstr. 11).
Recht, Heinrich, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Markirch im Elsass.
Reiss, Wilh., Dr., Königl. preuss. Geh. Regierungsrat, auf Schloss Könitz in Th.
Rennen, Rittmeister a. D. in Oberhomburg (Lothringen).
Rohrbach, C. E. M., Dr., Oberlehrer in Gotha (Galberg 11).

le Roi, Otto, Pharmazeut in Rostock (Löwen-Apotheke).
Rose, F., Dr., Professor in Strassburg i. E (Schwarzwaldstr. 36).
Scherer, Ignaz, Kaiserl. Bergmeister in Saargemünd (Lothringen).
Schenck, Heinrich, Dr., Professor der Botanik in Darmstadt.
Schröder, Berthold, stud. geol. in Kannstadt.
von Solms-Laubach, Hermann, Graf, Professor der Botanik in Strassburg i. E.
Steuer, Dr., Landesgeologe in Darmstadt (Kasinostr. 26).
v. Strombeck, Herzogl. Berghauptmann a. D. in Braunschweig.
Tecklenburg, Theod., Grosshzgl. Oberbergrat in Darmstadt.
Weerth, O., Dr., Professor am Gymnasium in Detmold.
Wildenhayn, W., Ingenieur in Giessen.
Wollemann, August, Dr., Oberlehrer an der Oberrealschule in Braunschweig (Alterwiekring 50).
Wülfing, E. A., Dr., Professor in Hohenheim.
Zartmann, Ferd., Dr. med., in Karlsruhe.
Zirkel, Ferd., Kgl. sächsischer Geheimer Rat, Professor der Mineralogie in Leipzig.

M. Im Ausland.

van Calker, Friedr., Dr., Professor in Groningen.
Dewalque, G., Professor in Lüttich.
Hubbard, Lucius L., Dr. phil. in Houghton, Mich., U. S. A.
Klein, Edm. J., Dr., Professor der Naturwissenschaften in Diekirch (Luxemburg).
Lindemann, A. J., Ingenieur, Besitzer des Wasserwerks in Speyer, in Sidholme bei Sidmouth, Devonshire (England).
Maas, Bernhard, Bergwerksdirektor in Wien (IV, Karlsgasse 2).
Martens, Dr., Professor der Botanik in Loewen (Belgien).
Walker, John Francis, Paläontologe in Sydney College in Cambridge (England).
Wasmann, Erich, Pater S. J. in Luxemburg (Bellevue).

Mitglieder, deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist.

Binner, Kaufmann, früher in Köln.
Döring, Otto, früher in Rüngsdorf.
Engelhardt, Geh. Bergrat, früher in Arnsberg.
Frick, Wilh., Bergassessor, früher auf Grube Dudweiler bei Saarbrücken.
Heisterhagen, F., Ingenieur und Bauunternehmer, früher in Ernsthausen, R.-B. Kassel.

Am 31. Dezember 1900 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder			3
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:			
im Regierungsbezirk		Köln	117
„	„	Koblenz	39
„	„	Düsseldorf	61
„	„	Aachen	29
„	„	Trier	45
„	„	Minden	14
„	„	Arnsberg	75
„	„	Münster	8
„	„	Osnabrück	3
In den übrigen Provinzen Preussens			72
In den anderen Teilen des deutschen Reiches			40
Im Ausland			9
Unbekannten Aufenthaltsorts			5
			520

Verzeichnis der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1900 erhielt*).

---

a) Im Tausch.

Aarau. Aargauische naturforsch. Gesellschaft: —

Agram. Societas historico naturalis croatica: Glasnik. God. 2–12;

Albany. N. Y. University of the State of New York: —

— Geol. Geol. Survey of the State of N. Y.: —

Altenburg. Naturforsch. Gesellschaft d. Osterlandes: —

Amsterdam. Koninkl. akademie van wetenschappen: Jaarboek 1899; Verhandelingen. Afd. Letterk. Deel 1, No 1—6. Deel 2, No 1—3; Afd. Naturkunde. Sect. 1, Deel 7, No 1—5. Sect. 2, Deel 7, No 1—3; Verslagen en mededeelingen. Afd. Letterk. R. 4, Deel 3; Verslagen v. d. gewone Vergaderingen d. wis- en nat. afd. Deel 8, 99—00.

Annaberg. A.-Buchholzer Verein f. Naturkde.: —

Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg: Bericht 34. 1900.

Baltimore. Maryland geol. survey: Vol. 3. 1899.

— Maryland weather service: Vol. 1. 1899.

Bamberg. Naturforsch. Gesellschaft: Bericht 17. 1899.

Basel. Naturforsch. Gesellschaft: Verhandlungen Bd. 12, Heft 2, 3; D. Basler Chemiker Ch. F. Schoenbein. Anh. z. 12. Bde. d. Verh.

Bautzen. Naturwiss. Gesellschaft Isis: —

Belgrad. Geol. Institut d. Kg. Serb. Universität: —

---

*) Die Schriften sind unter dem Orte aufgeführt, unter dem sie im gedruckten Katalog der Vereinsbibliothek stehen.

Bergen. Bergen's Museum: Aarbog for 1899 Hefte 2; 1900 Hefte 1; Sars, G. O.: An account of the Crustacea of Norway. Vol. 3, Part. 1—10.

Berlin. Kgl. Preuss. Akademie d. Wiss.: Sitzungsberichte 1899, Stück 39—53. 1900, Stück 1—38; Die 200. Jahrf. d. k. p. A. d. W.

— Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch 1896, Bd. 17. 1897, Bd. 18. 1899, Bd. 19; Geol. Karte v. Preussen m. Bohrkarten Lief. 67. 69. 76. 77. 80. 82. 83. 85. 86. 88. 89. 90; Erläuterungen zur geol. Specialkarte Lief. 67. 69. 76. 77. 80. 82. 83. 85. 86. 88—91; Abhandlungen 10. 21—23. 25—29. 32. 33.

— Kgl. preuss. meteorolog. Institut: Bericht 1899; Ergebnisse d. metor. Beob. an d. Stat. II. u. III. Ordng. i. J. 1895, 1899; zugl. deutsch. met. Jahrbuch 1895, 1899; Ergebnisse d. met. Beob. in Potsdam i. J. 1898; Ergebnisse d. magnet. Beob. i. Potsdam i. J. 1899; Ergebnisse d. Gewitterbeob. i. J. 1897; Ergebnisse der Niederschlagbeob. i. J. 1895. 1896; Regenkarte d. Prov. Ostpreussen, Westpr. u. Posen.

— Kgl. Museum für Naturk., Zool. Sammlg.: Mitteilungen Bd. 1, Heft 4; Bericht f. d. J. 1899.

— Gesellschaft naturforsch. Freunde: Sitzungsberichte Jg. 1899.

— Deutsche geolog. Gesellschaft: Zeitschrift. Bd. 51, Heft 3. 4. 52, Heft 1. 2. 3.

— Verein zur Beförd. des Gartenbaues: Gartenflora. Jg. 49. 50, Heft 1. 2.

— Botan. Verein für die Provinz Brandenburg: Verhandlungen. Jg. 41. 1899.

— Entomolog. Verein: Berl. entomol. Zeitschrift. Bd. 45, Heft 1—4.

— Deutsche entomolog. Gesellschaft: Deutsche entomolog. Zeitschrift. Jg. 1899, Heft 2. 1900, Heft 1.

Bern. Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft: Neue Denkschriften Bd. 33. Abt. 2. Bd. 36. Abt. 1. 2. Bd. 37. Abt. 1.

Bistritz. Gewerbeschule: Jahresbericht 24. 1898—99.

Bordeaux. Société des sciences phys. et nat.: Mémoires. Sér. 5, T. 5, Append. an Mémoires T. 5; Procès verbaux des séances. Année 1898. 99.

— Société Linnéenne: Actes. Vol. 53, Sér. 6, T. 3. 1898. Vol. 54, Sér. 6, T. 4. 1899.

Boston, Mass. U. S. A. Amer. academy of arts and sciences: Procedings. Vol. 31; Vol. 35, No. 4—27; Vol. 36, No 1—8.

— Society of nat. history: Proceedings. Vol. 29, No 1—8.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft: Jahresbericht 8. 9. 10. f. d. J. 1891—93. 95—97. 97—99.

Bremen. Naturwiss. Verein: Abhandlungen Bd. 16, Heft 3.

Breslau. Schles. Gesellschaft für vaterländ. Kultur: Jahresbericht 76. 77.

— Verein für schles. Insektenkde.: Zeitschrift für Entomologie. N. F. Heft 25.

Brisbane. Royal society of Queensland: Proceedings. Vol. 15. 1900.

Brünn. Museum Francisceum: —

— K. k. mähr. schles. Gesellschaft: —

— Naturforsch. Verein: Verhandlungen Bd. 37; 17. Bericht d. meteorol. Kommission.

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique: —

— Musée royale d'hist. de nat. de Belgique: —

— Société royale de botanique: Bulletin. T. 38.

— Académie royale de méd.: Bulletin. Sér. IV. T. 14, No 1—10. T. 13, No 11; Mémoires couron. et autres mém. T. 15, Fasc. 5.

— Société belge de géologie: Bulletin. Sér. II. T. 2. année 12 = T. 12. Fasc. 2. 1898; Sér. II. T. 3. an. 13 = T. 13. Fasc. 1. 1899; Sér. 2. T. 4. an. 14 = T. 14. Fasc. 1—4. 1900.

— Société royale malacologique: Annales. T. 31 (1896), Fasc. 2. T. 32. 33; Bulletin des séances T. 31, p. 1—104. T. 32, p. 1—96. T. 33, p. 1—124. T. 34, p. 1—128; Mémoires T. 31, p. 95—103; T. 32, p. 1—16; T. 33, p. 1—8.

— Société entomologique: Annales T. 43. 1899; Mémoires. T. 7. 1900.

Budapest. Königl. ungar. geol. Reichsanstalt: Mitteilg. a. d. Jahrbuch. Bd. 12, Heft 1. 2. Bd. 13, Heft 1—3.

— Kgl. ungar. geol. Gesellschaft: Földtani Közlöny. Kötet 29, Füzet 1—12; Kötet 30, Füzet 1—7; Koch, Die Tertiärbildungen des Beckens d. siebenbürg. Landesteile II.

— Kgl. ungar. Nationalmuseum: Természetrajzi Füzetek. Kötet 23, Füzet 1—4.

Buenos Aires. Sociedad cientif. argentina: Anales. T. 49, Entr. 1—6. T. 50, 2. 3. 4; Primera reunion del congr. cientif. lat. americ. 1—4.

Buffalo. Society of natural sciences: Bulletin. Vol. 5, No 4. 5. Vol. 6, No. 1—4.

Cambridge, Mass. U. S. A. Museum of comp. zoology: Bulletin Vol. 35, 36, No 1—4. 37, No 1. 2; Memoirs. Vol. 23, No 2. Vol. 24, Text, Pl.; Ann. report f. 1899—1900.

Catania. Accademia Gioenia: Atti: An. 76, 1899. Ser. 4. Vol. 12. Bolletino. Fasc. 60—63.
Chambésy. Herbier Boissier. Mémoires 1—22.
Chapel-Hill. Elisha Mitchell scient. society: Journal Vol. 16. 1899. P. 2.
Chemnitz. Naturwiss. Gesellschaft: Bericht 14. 1896—99.
Cherbourg. Société nat. des sciences nat.: —
Christiania. Universitet: Aarsberetning 1898—99.
— Videnskabs-Selskabet: Forhandlinger. Aar 1899. No 2—4.
— Physiographiske Forening: Nyt Magazin. Bd. 37 = R. 4. Bd. 5, Heft 1—3.
Chur. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens: Jahresbericht N. F. Bd. 43.
Coimbra. Sociedade Broteriana: Boletim 16, p. 145—234. Fasc. 3. 4; 17, p. 1—96. Fasc. 1. 2.
Connecticut. Academy of sciences and arts siehe Newhaven: —
Cordoba, Arg. Academia nac. de ciencias: —
Danzig. Naturforsch. Gesellschaft: Bd. 10, Heft 1.
Darmstadt Verein f. Erdkunde: Notizblatt des V. etc. u. d. Grossh. geol. Landesanstalt. Folge IV. Heft 20.
Davenport. Academy of nat. sciences: Proceedings. Vol. 7. 1897—99.
Delft. École polytechnique: —
Donaueschingen. Verein für Gesch. u. Naturgesch. d. Baar: Schriften. Heft 10. 1900.
Dorpat (Jurjew). Universität: —
— Naturforscher-Gesellschaft: Sitzungsberichte. Bd. 12, Heft 2.
Dresden. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde: Jahresbericht 1898—99. 1899—1900.
— Naturwiss. Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jg. 1899. Jan.—Dec. 1900. Jan.—Juni.
Drontheim. Kgl. Norske Videnskabers-Selskab. s. Throndhjem. —
Dürkheim. Pollichia: Festschrift z. 60jähr. Stiftungsfeier. 1900.
Edinburgh. Royal society: Proceedings. Vol. 22.
— Royal phys. society: Proceedings. Sess. 1898—99.
— Botan. society: Transactions (and Proceedings). Vol. 21. P. 4.
Elberfeld. Naturwiss. Verein: —
Emden. Naturforsch. Gesellschaft: Jahresbericht. Kl. Schriften 83. 84.
Erlangen. Physik.-med. Societät: —
Firenze. R. Istituto di studi superiori: Publicazioni. 1900.
— R. comitato geol. d'Italia: —
— Società entomolog. Ital.: Bulletino. Anno 31, Tr. 1—4. 32, Tr. 1—3.

Frankfurt a. M. Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft: Abhandlungen. Bd. 20, Heft 2. 26, Heft 1, 2; Bericht. 1899.
Frankfurt a. O. Naturwiss. Verein: Helios. Bd. 17; Societatum litterae. Jg. 13, No 1—12.
Frauenfeld. Thurgauische naturforsch. Gesellschaft: —
Freiburg i. B. Naturforsch. Gesellschaft: Berichte. Bd. 11, Heft 2.
Genève. Société de physique et d'hist. nat.: —
— Conservatoire et jardin botaniques: Annuaire. 4. 1900.
Genova. Museo civico di storia nat.: —
— Musei di zoologia et anatomia comparata della R. Università di Genova: —
Gent. Kruidkundig genootschap Dodonaea: Jaarbock. 9. 10. 11.
Giessen. Oberhess. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde: —
Glasgow. Natural history society: —
— Geological society: —
Görlitz. Naturforsch. Gesellschaft: —
s'Gravenhage. Nederl. dierkundige Vereeniging: Tidjschrift. Ser. 2. Deel. 6. Afl. 3. 4.
— Nederl. entmol. vereeniging: Tijdschrift voor entmol. Deel 42. Afl. 4; 43, Afl. 1—2. Jg. 1899. 1900.
Graz. Naturwiss. Verein f. Steiermark: Mitteilungen. Jg. 1899.
— Zoolog. Institut: Arbeiten. Bd. 6, No 4.
— Verein d. Ärzte in Steiermark: Mitteilungen. Jg. 37. No 1—7.
Greifswald. Naturwiss. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen. Jg. 31. 1899.
— Geograph. Gesellschaft: Jahresbericht. 7. 1898—1900; Exkursion n. Ost-Schleswig-Holstein.
Haarlem. Hollandsche maatschappij d. wetensch.: Archives néerland. des sciences exactes et nat. Ser. II. T. 3, Livr. 3. 4. 5. T. 4, Livr. 1.
— Musée Teyler: Archives. Ser. II. Vol. 6. Partie 5. Vol. 7. Partie 1. 2.
— Nederlandsche maatschappij ter bevord. van nijverheid: Tijdschrift. N. Reeks. Deel 4, Koloniaal museum. Bulletin 1899. April No 22. Mai No 23; Gids vor de bezoekers van het Koloniaal-Museum. J. Haafner door Dr. J. Ph. Vogel.
Halifax. Nova Scotian institute of nat. science: Proceedings and transactions. Vol. 10, Part. 1.
Halle. Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher: Leopoldina. Heft 35, No 12; Heft 36, No 1—12.
— Naturwiss. Verein f. Sachsen u. Thüringen: Zeitschrift f. Naturwissenschaften. Bd. 72, Heft 4—6; 73, Heft 1—4.
— Verein f. Erdkunde: Mitteilungen 1900.

Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten: Jahrbuch 16. 1898. 17. 1899; Beiheft 1, Heft 7. 8. Beiheft 2, Jg. 16. 17. Beiheft 3. Jg. 1898. 1899. Beiheft 4, No 5. 6.
— Naturwissenschaftl. Verein: Abhandlungen, Bd. 16. 1900; Verhandlungen, Folge III, Bd. 7.
— Verein f. naturwiss. Unterhaltung: Verhandlungen, 10. Bd. 1899.
Hanau. Wetterauische Gesellschaft: —
Hannover. Naturhistor. Gesellschaft: —
Heidelberg. Naturhistor.-med. Verein: Verhandlungen, N. F. 6. Bd. 3. Heft.
Helsingfors. Finska vetenskaps societet: —
— Commission géologique de Finlande: Bulletin, No 11.
— Societas pro fauna et flora Fennica: Acta. Vol. 15. 17.
— Finska läkare sällskapet: Handlingar. Bd. 42.
Hermannstadt. Siebenbürg. Verein f. Naturwissenschaften: Verhandlungen u. Mitteilung. Bd. 49. Jg. 1899.
Innsbruck. Ferdinandeum: Zeitschrift. III. Folge. Heft 44.
— Naturwiss.-med. Verein: Bericht. Jg. 23—25.
Jena. Med.-naturwiss. Gesellschaft: Jen. Zeitschrift f. Med. u. Naturw. Bd. 33, Heft 3. 4. 34, Heft 1—4.
Karlsruhe. Naturwiss. Verein: Verhandlungen. Bd. 12. 13.
Kassel. Verein f. Naturk.: Abhandlungen und Bericht 45.
Késmárk. Ungar. Karpathenverein: Jahrbuch. Jg. 27. 1900.
Kiel. Naturwiss. Verein f. Schleswig-Holstein: —
Kiew. Société des naturalistes: Zapiski. T. 16. Livr. 1.
Kjøbenhavn. Botan. Forening: —
Klagenfurt. Naturhist. Landesmuseum v. Kärnten: —
Klausenburg (Kolozsvart). Siebenbürg. Museumsverein: Értesitö = Sitzungsbericht d. med.-nat. Sektion. Jg. 24. 1899. Bd. 21. Heft 2. 3.
Königsberg i. Pr. Physikal.-ökonom. Gesellschaft: Schriften. Jg. 40. 1899.
Kolmar. Naturhist. Gesellschaft: —
Kopenhagen. Botaniske Forening: Botan. Tidskrift. Bd. 23. Heft 1.
Krakau. Akademie d. Wiss.: Anzeiger 1899, No 10; 1900, No 1—8.
Laibach. Musealverein f. Krain: Mitteilungen. Jg. 12, Heft 1—6; Beilageheft; Izvestja muzejskega društva za Kranjsko Letnik 9. Sešitek 1—6.
Landshut. Botan. Verein: Bericht.
Lausanne. Société vaudoise des sciences nat.: Bulletin. Ser. IV. Vol. 35, No 134. 36, No 135. 136. 137.

Leiden. Nederlandsche botan. vereeniging: Ndldsch. kruidkundig archief. Ser. III. Deel. 2. Stuck 1. —
Leipzig. Universitäts-Bibliothek: 43 Dissertationen.
— Naturforsch. Gesellschaft: —
— Verein f. Erdkunde: Mitteilungen 1899.
Liége. Société royale des sciences: Mémoires. Ser. III. T. 2.
— Société géologique de Belgique: Annales. T. 27, Livr. 1—3.
— Association des ingénieurs: Annuaire. Série V. T. 13. No 1—4; Bulletin. N. S. T. 24, No 1—5.
Lierre. La cellule. T. 17. Fasc. 1. 2.
Lille. Société géol. du nord: Annales. T. 28. 1899.
Linz. Museum Francisco-Carolinum: Jahresbericht nebst Beitr. z. Landesk. 52—58. 1894—1900. Liefg. 46—52.
— Verein für Naturkunde in Oesterreich ob d. Enns: Jahresbericht 29. 1900.
Lisboa. Commissão dos trabalhos geol. de Portugal: Carta geol. de Portugal por Delgado e Chaff.
— Sociedale de geographia: Boletim. Serie 17, No 1—4.
Liverpool. Biol. society: Proceedings and transactions. Vol. 14.
London. Nature: Vol. 61, No 1575—91; Vol. 62, No 1592—1617; Vol. 63, No 1618—1626.
— Royal microscop. society: Journal 1900. Part. 1—6.
— Linnean society: Journal. Botany. Vol. 34, No 240—241. Zoology. Vol. 27, No 178. Vol. 28, No 179. 180; Proceedings 1899—1900; Transactions. Ser. II. Botany. Vol. 5, P. 11. 12.
— Zoolog. society: Proceedings. 1899, Part. 4. 1900, Part. 1—3; Transactions. Vol. 15, Part. 5.
Lübeck. Geograph. Gesellschaft u. naturhist. Museum: Mitteilungen Reihe 2, Heft 14.
Lüneburg. Naturwiss. Verein f. d. Fürstentum L.: —
Lund. Universität: Acta. T. 35. 1899.
Luxembourg. Institut grand-ducal. Sect. des sciences nat. et math.: —
— Fauna: Mitteilungen a. d. Vereinssitzungen. Jg. 8. 9. 10. 1898. 1899. 1900.
— Société de botanique: —
Lyon. Académie des sciences: —
— Société d'agriculture: Annales. Ser. VII. T. 6.
— Société Linnéenne: Annales. Année 1899 = N. S. T. 46.
Madison. Wisconsin academy of sciences, arts and letters: —
— Wisconsin geological and natural history survey: Bulletin. No 4.
Magdeburg. Naturwissenschaftl. Verein: Jahresbericht und Abhandlungen, 1898—1900.

Manchester. Literary and philos. society: Memoirs and proceedings. Ser. IV. Vol. 43, Part. 5; 44, Part. 1—5.

Marburg. Gesellschaft z. Beförderung d. ges. Naturwissenschaften: Schriften. Bd. 13. Abt. 3; Sitzungsberichte. Jg. 1898.

Marseille. Faculté des sciences: Annales. T. 10, 1900.

Medford. Tufts College: Studies. No 6.

Melbourne. Public Library: —

Meriden. Scientific association: —

Metz. Verein f. Erdkunde: Jahresbericht 22 f. 1899—1900.

Mexico. Sociedad mexicana de historia natural: La naturaleza Ser. 2, No 3. 4.

— Sociedad científica „Antonio Alzate“: Memorias y revista. T. 12. 14.

Milano. R. Instituto lombardo: Memorie. Vol. 18, Fasc. 7—10; Rendiconti. Ser. II. Vol. 32; Atti. Vol. 17.

Milwaukee. The Wisconsin nat.-history society: Bulletin N. S. Vol. 1, 1900 No 1—3.

Minneapolis. Geol. and nat. hist. survey of Minnesota: The geology of Minnesota. Final report Vol. 4. 5; Annual report 24.

Modena. Società dei naturalisti: Atti. Ser. IV. Vol. 1 (Anno 32), 1899.

Montpellier. Académie des sciences et lettres: Mémoires de la section des sciences Ser. II, T. 2; section de médecine Ser. II, T. 1. No 2. 3.

Moskau. Société imp. des naturalistes: Bulletin. 1899, No 1—4.

München. Kgl. bayer. Akademie d. Wiss., Math.-phys. Kl.: Abhandlungen. Bd. 20, Abt. 2—3; 21, Abt. 1; Sitzungsberichte. 1899, Heft 3, 1900, Heft 1—2; Orff, Über Hülfsmittel, Methoden und Resultate der internat. Erdmessung; Zittel, Rückblick auf d. Gründung u. Entwicklung d. k. b. Ak. d. Wiss. 19. Jahrh.; Ranke, D. akadem. Kommission für Erforschung d. Urgeschichte.

— Gesellschaft f. Morphologie u. Physiologie: —

— Orthologischer Verein: —

Münster i. W. Westfäl. Provinzialverein f. Wissenschaft und Kunst: Jahresbericht 27 f. 1898. 99.

Nancy. Société des sciences: Bulletin, Ser. 2. T. 16, Année 31. 32. 1898. 1899. Fasc. 33. 34.

Nantes. Société des sciences nat. de l'ouest de France: Bulletin. T. 9, Trim. 2—4. T. 10. Trim. 1. 2.

Napoli. R. accademia delle scienze fis. et mat.: Rendiconto. Ser. III. Vol. 5, Fasc. 8—12.

Napoli. Società dei naturalisti: —
— Zoolog. Station: Mitteilungen. Bd. 14, Heft 1. 2.
Neisse. Philomathie: —
Neubrandenburg. Verein d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg: Archiv. Jahr 53, Abt. 2. 54, 1.
Neuchâtel. Société des sciences nat.: Bulletin. T. 26.
New Haven. American Journal of science: Ser. IV. Vol. 9. [Wh. No 159], No 49—54. Vol. 10. [Wh. No 160], No 55—60; Index 1—10.
— Connecticut academy of arts and sciences: —
New York. Amer. museum of nat. history: Annual report 1899; Bulletin Vol. 11, Part. 2. Vol. 12.
— Academy of sciences: Annals. Vol. 12, Part. 2. 3.
Nürnberg. Naturhistor. Gesellschaft: Abhandlungen. Bd. 13.
Offenbach. Verein f. Naturkunde: —
Osnabrück. Naturwissenschaftl. Verein: —
Ottawa. Geol. and nat. history survey of Canada: Annual Report. N. S. Vol. 10. 1897; Fletcher, Descript. note on the Sydney coal field Cape Breton, Nova Scotia. No 685; Mc. Connel. Preliminary report on the Klondike gold fields, Yukon district, Canada. No 687.
Padova. Rivista di patologia vegetale. Vol. 8. No 1—6.
Paris. Muséum d'histoire naturelle: Bulletin. T. 5 (1899), No 3—8. T. 6 (1900), No 1—6.
— École polytechnique: —
— Société géol. de France: Bulletin. Sér. III. T. 26, No 7. 27, No 5. 28, No 1—6.
— Société zool. de France: —
Passau. Naturhist. Verein: —
Pavia. Istituto botanico dell' università. Atti. 2 Ser. Vol. 2.
Perugia. Accademia medico-chirurgica: Atti e rendiconti. Vol. 11, Fasc. 1—4.
Philadelphia. Amer. philos. society: Proceedings. Vol. 38, No 160. 39, No 161. 162.
— Academy of nat. sciences: Journal Ser. II. Vol. 11, Part. 3; Proceedings. 1899, Part. 2. 3. 1900, Part. 1. 2.
— Wagner free institute of science: —
Pisa. Società toscana di scienze naturali: Atti. Memorie. Vol. 17; Processi verbali. Vol. 11, Adunanzi di 2. luglio 1899.
Prag. Kgl. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften: Jahresbericht f. d. J. 1899; Sitzungsberichte. Math.-naturw. Cl. 1899.
— Böhm. Kaiser Franz-Josefs-Akademie, math.-naturwiss, Kl.: Rozpravy. Ročnik 8.
— Deutscher naturw.-med. Verein f. Böhmen „Lotos“: —

Prag. Lese- und Redehalle d. deutschen Studenten: Bericht über d. J. 1899.
Presburg. Verein f. Natur- u. Heilkunde: Verhandlungen. N. F. Heft 11 = Jg. 1899.
Regensburg. Botan. Gesellschaft: —
— Naturwissenschaftl. Verein: Berichte. Heft 7. 1898. 1899.
Reichenburg i. Böhmen. Verein der Naturfreunde: Mitteilungen. Jg. 31.
Riga. Naturforscher-Verein: Correspondenzblatt 43.
Rio de Janeiro. Museo nacional: Revista. —
Rochester. N. Y., U. S. A. Rochester academy of science: Proceedings. Vol. 3, Broch. 3.
Roma. R. Accademia dei lincei: Atti. Ser. V. Rendiconti. Vol. 9. Sem. 1. 2; Rendiconti dell' adunanza solenne giugno 1900.
— R. comitato geol. d'Italia: Bulletino. Anno 1899, No 4. 1900, No 1—3.
— Società geol. italiana: Bollettino. Vol. 18, Fasc. 3. 19, Fasc. 1. 2. 3.
Rouen. Société des amis des sciences nat.: —
Salem. American association for the advancement of science: Proceedings. Vol. 48. 1899.
— Essex institute: —
Sanct Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft: Bericht üb. d. Thätigkeit. 1897—98.
Sanct Louis. Academy of science: Transactions. Vol. 9, No 6. 8. 9. Vol. 10, No 1—8.
— Missouri botanical garden: Annual report. 11. 1900.
Sanct Petersburg. Académie imp. des sciences: Bulletin. Sér. V. T. 10, No 5. 11, No 1—5. 12, No 1.
— Comité géologique: Bulletins. T. 18, No 3—10; Mémoires. Vol. 7, No 3. 4. Vol. 9, No 5. Vol. 15, No 3.
— Russ.-kais. mineralog. Gesellschaft: Verhandlungen. Ser. II. Bd. 37, Lief. 2. Bd. 38, Lief. 1; Materialien zur Geologie Russlands, Bd. 20.
— Hortus Petropolitanus: Acta. T. 17, Fasc. 1. 2.
San Francisco. California academy of sciences: —
Santiago. Deutscher wissenschaftl. Verein: Verhandlungen. Bd. 4, Heft 1. 2.
São Paulo. Museu Paulista: —
Sion (Valais). La Murithienne: Bulletin. Fasc. 27, No 28.
Stavanger. Museum: Aarsberetning f. 1899.
Stettin. Entomolog. Verein: Entomol. Zeitung. Jg. 60, No 7—12. 61, No 1—12.

Stockholm. Kongl. vetenskaps-akademien: Öfversigt. Årg. 56. 1899; Handlingar. N. F. Bd. 32; Bihang. Bd. 25, Afd. 1—4; Meteorol. jakttag. i. Sverige. Bd. 36; Briefe von Johannes Müller an Andres Retzius.

— Geolog. föreningen: Förhandlingar. Bd. 22, Heft 1—7; Generalregister till Bd. 11—21.

— Entomolog. föreningen: Entomol. Tidskrift. Årg. 20. Heft 1—4.

Strassburg. Gesellschaft d. Wissenschaften: Monatsberichte. Bd. 33. 1899.

Stuttgart. Verein f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg: Jahreshefte. Jg. 56.

Sydney. Australasian association f. the advancement of science: —

— R. Society of New South Wales: Journal and proceedings. Vol. 33; Abstract of proceedings. 1899, Sept. Oct. Nov. Dec.

— Linnean society of New South Wales: Proceedings. Vol. 24, P. 3—4; 25, P. 1. 3.

— Australian museum: Memoirs 3, Part. 10; Records. Vol. 3, No 6—7.

— Departement of mines: Annual report f. the y. 1899; Records of the geol. survey of N. S. W. Vol. 6, Part. 4; Vol. 7, Part. 1; Mineral resources. No 7. 8.

— Departement of agriculture: Agricult. gazette. Vol. 10. Index 11, Part. 1—11.

Throndhjem. Kgl. Norske Videnskabers-Selskab: Skrifter. 1899.

Tokio. Universität: Mitteilungen a. d. med. Fac. Bd. 4, No 6. 7.

— Deutsche Gesellschaft f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mitteilungen. Bd. 7, Teil 3.

— Societas zoologica: —

Topeka. Kansas academy of science: —

Toronto. Canadian institute: Proceedings. N. S. No 9, Vol. 2, Part. 3; Transactions No 11. 12, Vol. 6, Part. 1. 2.

Trieste. Museo civio di storia naturale: —

— Società adriatica di scienze naturali: —

Tromsø. Museum: —

Upsala. Geol. institution of the university: Bulletin. Vol. 4, Part. 2, No 8.

Urbana. Illinois State laboratory of nat. history: Bulletin. Vol. 5, Art. 8—11.

Utrecht. Physiologisch. laboratorium: Onderzoekingen. Reeks. 5. 1. Afl. 2. 5, 2. Afl. 1.

Venezia. R. Instituto Veneto: Atti. Ser. 7, T. 9. Disp. 8. 9. 10, T. 10; Ser. 8, T. 1. Disp. 1—5, T. 2. Disp. 1. 2.

Warschau. Annuaire géol. et minéral. de la Russie: Vol. 3. Livr. 10; 4. Livr. 1—3.
Washington. Smithsonian institution: Miscellaneous collections. No 1173. Annual report: Rep. of the U. S. National Museum for the year 1897. Part. 1.
— Smithsonian institution. U. S. national museum: —
— Smithsonian institution. Bureau of ethnology: —
— U. S. geological survey: Bulletins. No 150—162. Monographs. Vol. 32. 33. 34. 36. 37. 38; Annual report. 19. Part. 2. 3. 5; 20. Part. 1. 6.
— U. S. departement of agriculture: North American Fauna No 16—19; Division of biol. survey. Bulletin. No 12. 13; Yearbook 1899.
Wellington. New Zealand institute: Transactions. 1898, Vol. 31. 1899, Vol. 32.
— Colonial museum: —
Wernigerode. Naturwissenschaftl. Verein d. Harzes: —
Wien. K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturwiss. Cl.: —
— K. K. naturhistor. Hofmuseum: Annalen. Bd. 14, No 3—4. 15, No 1. 2.
— K. K. geol. Reichsanstalt: Jahrbuch. Bd. 49, Heft 4. 50, Heft 1. Verhandlungen. Jg. 1899, No 11—18. 1900, No 1—12.
— Verein z. Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse: Schriften. Bd. 40.
— K. K. zool.-botan. Gesellschaft: Verhandlungen. Bd. 49, Heft 10. 50, Heft 1—9.
— Entomolog. Verein: Jahresbericht 10. 1899.
Wiesbaden. Nassauischer Verein f. Naturkunde: Jahrbücher. Jg. 53. 1900.
Winterthur. Naturwiss. Gesellschaft: Mitteilungen. Jg. 1899. Heft 2.
Würzburg. Physikal.-med. Gesellschaft: Verhandlungen. N. F. 33; Sitzungsberichte. Jg. 1899.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift. Jg. 44, Heft 3. 4. 45, Heft 1. 2.
— Schweizerische botan. Gesellschaft: Berichte. Heft 10. 1900.
Zwickau. Verein f. Naturkunde: —

b) Als Geschenke von den Verfassern, Mitarbeitern und Herausgebern.

Albert I, Prince Souverain de Monaco: Résultats des campagnes scientifiques. Fasc. 13—16. — Les campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince Albert I de Monaco par J. Richard. Monaco 1900. — Histoire des voyages Carte 4. — Carte bathymétrique des îles Açores par Thoulet. 1899.

Beushausen: Zur Frage nach dem geologischen Alter des Pentamerus rhenanus F. Römer. (Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanstalt 1898.)

— Cardiola interrupta aus den Graptolithen-Schiefern von Lauterberg a. Harz. (Ztschrft. d. d. geol. Ges. 1898.)

Blum: Vorkommen von Vanadium im luxemburgischen Hochofenbetriebe. Stahl u. Eisen. 1900.

Geisenheyner: Abnorme Orchideenblüten. D. bot. Monatsschrift. 1900.

Hirasé: Études sur la fécondation et l'embryologie du Ginko biloba. Journal of the College of Science, University, Tokyo 1898.

Kaiser: Ueber Melilith, Nephelin, Davyn, Natrolith, Thomsonit, Apophyllit, Aluminit, Zinkblende und Cerussit. Zeitschr. f. Kryst. Vol. 31. 1899.

Kayser: Ueber grosse flache Ueberschiebungen im Dillgebiet. Jahrb. d. K. pr. geol. Landesanst. 1900.

Morandi; Normales para el clima de Montevideo. Montevideo. 1900.

Stolley: Geologische Mitteilungen von der Insel Sylt. Archiv f. Anthrop. u. Geol. Schlesw.-Holst. Vol. 4, 1900.

Verbeek: Voorloopig verslag over eene geologische reis door het oostelyk gedeelte van den Indischen Archipel in 1899. Batavia 1900.

Wasmann: Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Tiere. Freiburg i. B. 1900.

Wollemann: Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms. Abh. d. k. pr. geol. Landesanstalt. N. F. 31. 1900.

— Die Fauna des Senons von Biewende bei Wolfenbüttel. Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanst. 1900.

Wülfing: Ueber einige krystallographische Konstanten des Turmalins und ihre Abhängigkeit von seiner chemischen

Zusammensetzung. Progr. d. k. württ. landw. Akademie. Hohenheim. 1900.

Antwerpen. Handlingen van het derde Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres. 24. Sept. 1899.

Düsseldorf. Naturwissenschaftlicher Verein: Festschrift, der 70. Vers. d. deutschen Naturf. und Ärzte dargeboten von den wissenschaftlichen Vereinen Düsseldorfs.

c) Als Zuwendung von anderer Seite.

Von Herrn Dr. Laar in Bonn:

Hann, Hochstetter und Pokorny: Allgemeine Erdkunde. Prag. 1875.

Lasaulx: Elemente der Petrographie. Bonn. 1875.

Prantl: Lehrbuch der Botanik. Leipzig. 1874.

Schmidt, Oskar: Descendenzlehre und Darwinismus. Leipzig. 1875.

Smith: Die Nahrungsmittel. Leipzig. 1875.

Von Herrn Apotheker Dr. Trompetter in Bonn:

Wasmann: Die psychischen Thätigkeiten der Ameisen.

d) Durch Ankauf.

Basel. Schweizerische paläontologische Gesellschaft: Abhandlungen. Vol. 26, 27. 1899, 1900.

Lausanne. Schweizerische geologische Gesellschaft: Eclogae Vol. 6, 1900.

London. The Zoologicae Record Vol. 36, 1899.

Engler u. Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Lief. 193—206. Ergänzungsheft 1.

Merkbuch, forstbotanisches. I. Prov. Westpreussen. Berlin. 1900.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

NOV 13 1922

506
R14
v.57 2

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereins

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

NOV 13 1922

Siebenundfünfzigster Jahrgang.

Zweite Hälfte.

Mit 20 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1900.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mitt ei-lungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Manuskriptsendungen nimmt der Schriftführer des Vereins, Prof. Voigt, Bonn, Maarflachweg 4 entgegen.

Die Mitglieder werden ersucht, etwaige Aender ungen ihrer Adresse zur Kenntnis des Schriftführers zu bringe n, weil nur auf diese Weise die regelmässige Zusendung der Vereins-schriften gesichert ist.

Laspeyres. Heinrich von Dechen. Ein Lebensbild. Mit 1 Kupferstich. Bonn 1889. Lpr. Mk. 1,50 . . . . Mk. 1.—
— Geologische Karte des Siebengebirges. Bonn 1900. Lpr. Mk. 1,50 . . . . . „ 1,10
Aufgezogen Lpr. Mk. 2,50 . . . . . „ 1,75
Müller. Monographie der Petrefacten der Aachener Kreideformation. Mit 6 Tafeln. Bonn 1847—51. Lpr. Mk. 3 „ 2.—
Nöggerath. Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 69 u. 70. Bonn 1870. Lpr. Mk. 1,20 . . . „ 0,75
Rauff. Sachregister zu dem chronologischen Verzeichnis der geologischen und mineralogischen Litteratur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1896. Lpr. Mk. 2,30 . . . . . „ 1,50
Römer. Geognostische Übersichtskarte der Kreidebildungen Westfalens. Lpr. Mk. 0,80 . . . . . „ 0,50
Westhoff. Die Käfer Westfalens. Bonn 1882. Lpr. Mk. 1,50 „ 1.—

Jahresbericht des botanischen Vereins am Mittel- und Niederrhein. Nr. 1, 1837. Mit 1 Tafel. Lpr. Mk. 0,80 „ 0,50
— Nr. 2, 1839. Lpr. Mk. 0,80 . . . . . „ 0,50
Verhandlungen des naturhist. Vereins, 48. Jahrg. 2. Hälfte. Lpr. Mk. 2,30 . . . . . „ 1,50

Inhalt:

Bruhns. Die Auswürflinge des Laacher Sees in ihren petrographischen und genetischen Beziehungen.
Busz. Die Leucit-Phonolithe und deren Tuffe in dem Gebiete des Laacher Sees.
Follmann. Über die unterdevonischen Schichten bei Koblenz.
Schulte. Geologische und petrographische Untersuchungen der Umgebung der Dauner Maare. Mit 1 Karte.

— **Autoren- und Sachregister zu Bd. 1—40,** Jahrg. 1844 bis 1883. Lpr. Mk. 0,80 . . . . . „ 0,50
Katalog der Bibliothek. Lpr. Mk. 3.— . . . . . „ 2.—

Von den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für die preuss. Rheinlande und Westfalen und von den Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde können sowohl Reihen älterer Jahrgänge wie auch meist noch einzelne Bände bis auf weiteres zu herabgesetzten Preisen abgegeben werden; über die Preise, welche sich nach der Höhe des Vorrates richten, erteilt der Schriftführer Auskunft.

Inhalt der zweiten Hälfte.

Seite

Laspeyres: Das Siebengebirge am Rhein. Fortsetzung. Mit 20 Textfiguren 297

Angelegenheiten des naturhistorischen Vereins.

Mitgliederverzeichnis am 31. Dezember 1900 597
Zugangsverzeichnis der Bibliothek 616
„ des Museums 630

Folgende im Verlag unseres Vereins erschienene Schriften und Karten können an unsere Mitglieder bis auf weiteres zu den beigefügten herabgesetzten Preisen portofrei abgegeben werden.

Bestellungen bitten wir direkt an den Schriftführer zu richten. Bei Bezug durch die Buchhandlung von Fr. Cohen in Bonn werden die voranstehenden Ladenpreise berechnet.

Bösenberg. Die Spinnen der Rheinprovinz. Mit 1 Tafel. Bonn 1899. Ladenpreis Mk. 1,50 . . . . . Mk. 1.—

v. Dechen. Geologische Karte des Siebengebirges. Bonn 1861. Lpr. Mk. 0,80 . . . . . „ 0,50

— Sammlung der Höhenmessungen in der Rheinprovinz. Bonn 1852. Lpr. Mk. 1,20 . . . . . „ 0,75

— Leopold von Buch. Sein Einfluss auf die Entwickelung der Geognosie. Bonn 1853. Lpr. 0,80 . . . . . „ 0,50

— Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulkanischen Umgebung. Bonn 1864. Lpr. Mk. 4,50 „ 3.—

— **u. Rauff.** Geologische und mineralogische Litteratur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. Bonn 1887. Lpr. Mk. 2,30 . . . . . „ 1,50

Goldfuss. Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges. Mit 5 Tafeln. Bonn 1847. Lpr. Mk. 2,30 „ 1,50

Hundt. Die Gliederung des Mitteldevons am Nordwestrande der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Mit 1 Karte. Bonn 1897. Lpr. Mk. 1,50 . . . . . „ 1.—

Kaiser. Geologische Darstellung des Nordabfalles des Siebengebirges. Mit 1 Karte und 5 Textfiguren. Bonn 1897. Lpr. Mk. 3.— . . . . . „ 2.—

— Die Karte (Sektion Siegburg) allein. Lpr. Mk. 1,50 . „ 1,10

Fortsetzung auf der Innenseite des Umschlages.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 038195837